€ 4,90

GIUGNO 2018

NATIONAL GEOGRAPHIC ITALIA

UN MARE DI PLASTICA

Ogni anno oltre 8 milioni di tonnellate di plastica finiscono nei mari del nostro pianeta.
Ed è solo la punta dell'iceberg.

"La plastica non è un male di per sé. Quel che conta è come la usiamo".

SYLVIA EARLE
NATIONAL GEOGRAPHIC
EXPLORER-IN-RESIDENCE

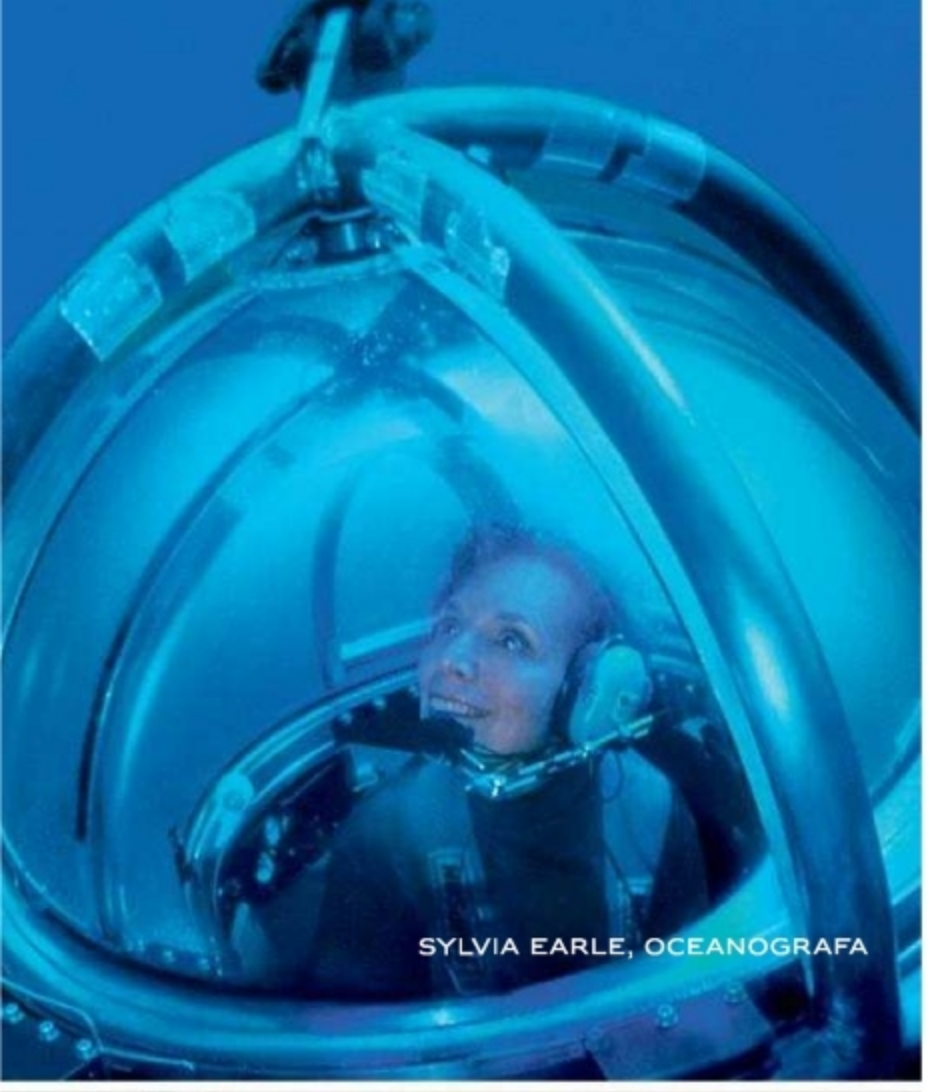
LE MEGA STRUTTURE DI HITLER: OPERAZIONE RUSSIA
IN ONDA SU NATIONAL GEOGRAPHIC DAL 13 GIUGNO

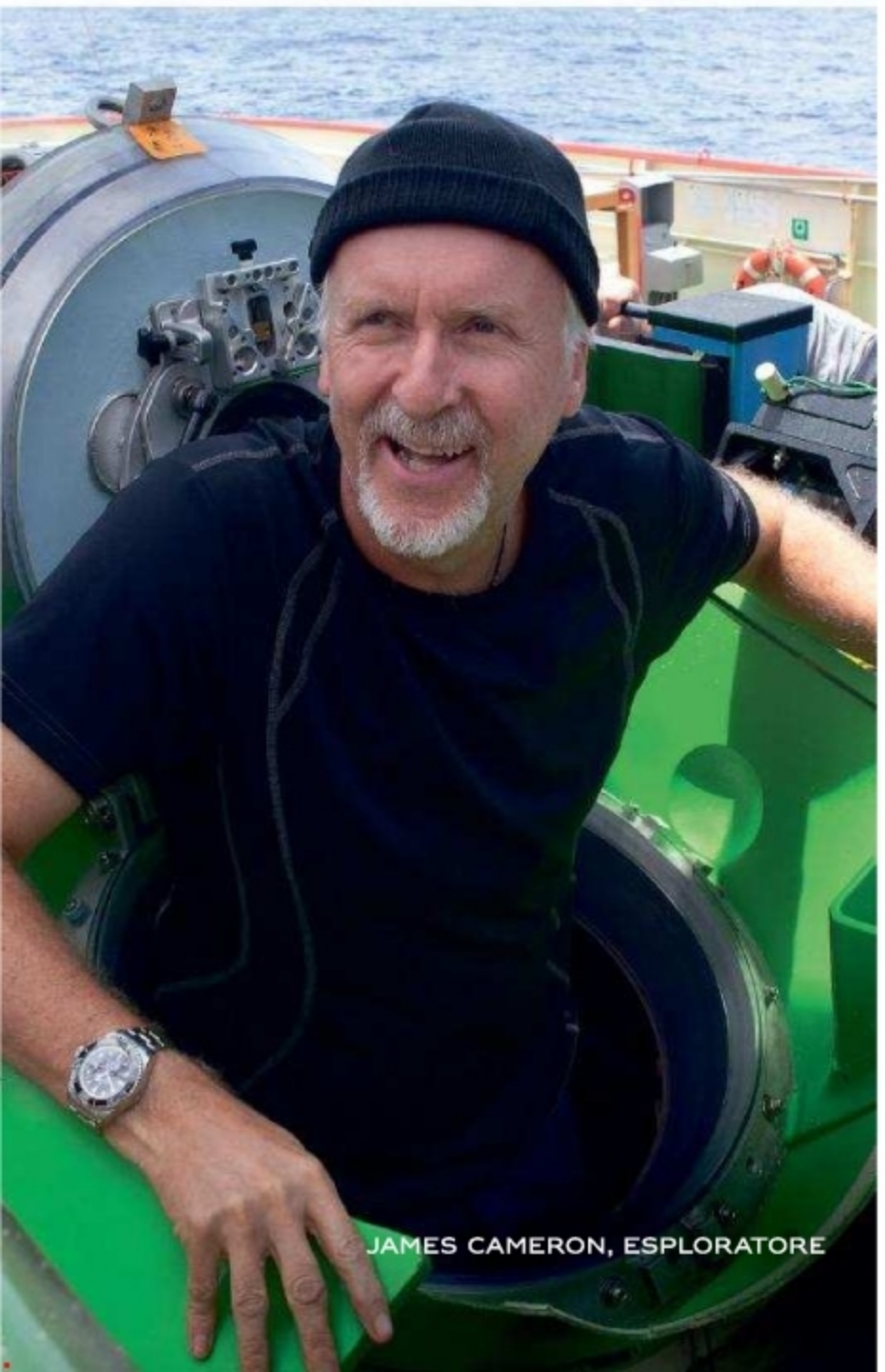
NATIONAL GEOGRAPHIC IN ITALIANO - MENSILE DEL 1 GIUGNO 2018 - VOL. 41 N.6 • POSTE ITALIANE SPED. IN A.P. - D.L. 353/2003 CONV. L. 46/2004, ART. 1, C. 1, DCB - MILANO

SIR EDMUND HILLARY E TENZING NORGAY, EVEREST, 1953

LE SPEDIZIONI *UNDER THE POLE*

TRIESTE, 1960





ROLEX AFFRONTA UNA NUOVA SFIDA CON NATIONAL GEOGRAPHIC.

Da quasi un secolo, gli orologi Rolex accompagnano i più famosi pionieri ed esploratori nelle loro audaci imprese per il mondo: dalle vette più alte agli abissi più profondi.

Rolex ha contribuito a molte di queste spedizioni insieme a National Geographic, in una collaborazione che risale al 1954. Oggi, con rinnovato impegno e passione, Rolex e National Geographic affrontano una nuova sfida: far avanzare le conoscenze umane, ispirare le generazioni future, convincere della necessità imprescindibile di proteggere il pianeta.

Rolex e National Geographic sono più impegnati che mai a tutelare i poli, gli oceani e le montagne, e ad aiutare gli esploratori che stanno facendo una vera differenza per il futuro della Terra.

ROLEX

NATIONAL GEOGRAPHIC

COMMITTED TO A PERPETUAL PLANET

"LA GIOVINEZZA
È GIÀ NELLA
MIA PELLE"

Monica Bellucci

NUOVA

CREMA ANTI-RUGHE
HYALURON CELLULAR FILLER

Stimola la produzione di acido ialuronico nel profondo delle cellule. Rughe riempite, pelle rimpolpata, tono migliorato.

EVOLVING ENERGIES

anni '40 -'50 | anni '60 -'70 | anni '80 -'90 | anni '90 - 2000 | anni 2000 - 2007 | anni 2008 - 2017

Da 80 anni operiamo con successo nel settore dell'energia.

Abbiamo scelto di guardare al futuro, intraprendendo un percorso evolutivo che ha portato a riposizionarci dal settore Oil al settore Green Energy. Oggi siamo il primo Gruppo in Italia e tra i principali in Europa nella produzione di energia elettrica da fonte eolica, con una presenza di rilievo anche nell'idroelettrico, nel fotovoltaico e nel termoelettrico a basso impatto ambientale.

www.erg.eu

1938
201∞

SOMMARIO

I REPORTAGE

In copertina:
Usiamo circa 1.000 miliardi di sacchetti di plastica l'anno, ognuno per 15 minuti in media. Ma è solo la punta dell'iceberg di una forma d'inquinamento che sta saturando i nostri mari di plastica.

L'ILLUSTRAZIONE È DI JORGE GAMBOA

Plastica
L'abbiamo creata. Ne dipendiamo. La stiamo disseminando ovunque, soprattutto nei mari. Oggi, nonostante il riciclaggio, rimangono almeno 5,5 miliardi di tonnellate di plastica da smaltire. Possiamo goderci questo materiale miracoloso e mantenere pulito l'ambiente?
DI LAURA PARKER
FOTOGRAFIE DI RANDY OLSON
.....Pag. 2

Alati, quasi umani
Intelligenti e amati, i pappagalli oggi sono a rischio.
DI CHRISTINE DELL'AMORE
FOTOGRAFIE DI JOEL SARTORE
.....Pag. 56

DISPACCI

Kashmir, rabbia cieca
Un adolescente non vedente è il simbolo di un conflitto senza fine.
DI RANIA ABOUZEID
FOTOGRAFIE DI CÉDRIC GERBEHAYE
.....Pag. 68

In cerca della colonia perduta
Erano i pionieri dell'Inghilterra, i primi coloni del Nuovo Mondo. Avevano colonizzato un'isola sulla costa occidentale degli odierni Stati Uniti. Poi scomparvero nel nulla. Nuovi scavi archeologici potrebbero gettare luce sulla loro sorte.
DI ANDREW LAWLER
FOTOGRAFIE DI MARK THIESSEN
..... Pag. 76

FOTO: JOEL SARTORE

LE RUBRICHE

EDITORIALE

Resistenza plastica
DI MARCO CATTANEO

ANTEPRIMA

Fotografia di viaggio

FOTODIARIO

Ritratti da Pyongyang
Un fotografo può catturare l'individualità in un Paese come la Corea del Nord in cui tutto è sotto controllo?
FOTOGRAFIE DI STÉPHAN GLADIEU

LA MIA FOTO
MAURO DE BETTIO

EMBARK

Egoismo o bene comune?
DI DYLAN SELTERMAN

Inquinamento ghiacciato
DI DAISY CHUNG

Un fungo in lavatrice Lo zoo di vetro
DI LORI CUTHBERT

EXPLORE

Alberi parlanti
DI DAISY CHUNG E RYAN T. WILLIAMS

Terra futura
DI MATTHEW W. CHWASTYK

Sua maestà si tiene in forma con il sesso
DI PATRICIA EDMONDS

Polli misti
DI RACHEL HARTIGAN SHEA

Il fumetto più antico?
DI ANGIOLA CODACCI

Patrimoni sommersi
DI LUIGI MASTRODONATO

TRE DOMANDE

Roberto Giannecchini
DI ALESSANDRO CONTI

L'OROLOGIAIO MIOPE

L'evoluzione del martello
DI LISA SIGNORILE

INOLTRE

- Nel prossimo numero
- National Geographic in tv

ARCHIVIO ITALIANO

Sogni di plastica
DI MARINA CONTI

The National Geographic Society
is a global nonprofit organization that pushes the boundaries of exploration, furthering understanding of our planet to empower us all to generate solutions for a healthier and more sustainable future.

NATIONAL GEOGRAPHIC

NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY
INTERIM PRESIDENT AND CEO Michael L. Ulica
SENIOR MANAGEMENT

CHIEF SCIENTIST AND SVP: Jonathan Baillie
CHIEF ADMINISTRATIVE OFFICER: Tara Bunch
CHIEF MARKETING OFFICER: Emma Carrasco
GENERAL COUNSEL AND SECRETARY: Angelo Grima
VP GLOBAL EDUCATION BUSINESS STRATEGY: Lina Gomez
SVP PARTNERSHIPS: Leora Hanser
VP EDUCATION PROGRAMS: Kim Hulse
VP MEDIA INNOVATION: Kaitlin Yarnall

BOARD OF TRUSTEES

CHAIRMAN: Jean M. Case
VICE CHAIRMAN: Tracy R. Wolstencroft
Brendan P. Bechtel, Michael R. Bonsignore, Katherine Bradley, Ángel Cabrera, Elizabeth (Beth) Comstock, Jack Dangermond, Alexandra Grosvenor Eller, Jane Lubchenco, Mark C. Moore, George Muñoz, Nancy E. Pfund, Peter H. Raven, Lyndon Rive, Edward P. Roski, Jr., Frederick J. Ryan, Jr., Anthony A. Williams

COMMITTEE FOR RESEARCH AND EXPLORATION

CHAIRMAN: Peter H. Raven
VICE CHAIRMAN: Jonathan Baillie
Kamal Bawa, Justin Brashares, Ruth DeFries, Margaret Honey, Anthony Jackson, Gary Knight, Steven R. Palumbi, Andrew Revkin, Jerry A. Sabloff, Eleanor Sterling

EXPLORERS-IN-RESIDENCE
Sylvia Earle, Enric Sala

EXPLORERS-AT-LARGE
Robert Ballard, Lee R. Berger, James Cameron, J. Michael Fay, Beverly Joubert, Dereck Joubert, Louise Leakey, Meave Leakey

FELLOWS
Katy Croff Bell, Jim Bentley, Steve Boyes, Joe Grabowski, Kavita Gupta, Dan Hammer, Stephanie Harvey, Charlie Hamilton James, Corey Jaskolski, Heather Koldewey, David Lang, Erika Larsen, Tom Lovejoy, Arthur Middleton, Pete Muller, Alex Oberle, Sarah Parcak, Joe Riis, Paul Salopek, Joel Sartore, Shah Selbe, Brian Skerry, Martin Wikelski

NATIONAL GEOGRAPHIC PARTNERS
CEO Gary E. Knell

SENIOR MANAGEMENT

CHIEF MARKETING OFFICER: Jill Cress
EDITORIAL DIRECTOR: Susan Goldberg
CHIEF FINANCIAL OFFICER: Marcela Martin
GLOBAL NETWORKS CEO: Courteney Monroe
CHIEF COMMUNICATIONS OFFICER: Laura Nichols
EVP SALES AND PARTNERSHIPS: Brendan Ripp
EVP BUSINESS AND LEGAL AFFAIRS: Jeff Schneider
EVP DIGITAL PRODUCT: Rachel Webber
EVP CONSUMER PRODUCTS AND EXPERIENCES: Rosa Zeegers

BOARD OF DIRECTORS
Jean M. Case, Kevin J. Maroni, James Murdoch, Lachlan Murdoch, Frederick J. Ryan, Jr., Brian F. Sullivan

INTERNATIONAL PUBLISHING
SENIOR VICE PRESIDENT: Yulia Petrossian Boyle
Ariel Deiaco-Lohr, Gordon Fournier, Kelly Hoover, Jennifer Jones, Jennifer Liu, Rossana Stella

La National Geographic Society
è un'organizzazione non profit internazionale il cui scopo è l'esplorazione e la salvaguardia del pianeta.

Copyright © 2018 National Geographic Society. All rights reserved. National Geographic and Yellow Border: Registered Trademarks ® Marcas Registradas. National Geographic assumes no responsibility for unsolicited materials.
Printed in U.S.A.

NATIONAL GEOGRAPHIC MAGAZINE
EDITOR IN CHIEF Susan Goldberg
MANAGING EDITOR: David Brindley
EXECUTIVE EDITOR DIGITAL: Dan Gilgoff
EXECUTIVE EDITOR SCIENCE: John Hoeffel
DIRECTOR OF PHOTOGRAPHY: Sarah Leen
EXECUTIVE EDITOR NEWS AND FEATURES: David Lindsey
EXECUTIVE EDITOR CULTURE: Debra Adams Simmons
CREATIVE DIRECTOR: Emmet Smith

INTERNATIONAL EDITIONS
EDITORIAL DIRECTOR: Amy Kolczak
DEPUTY EDITORIAL DIRECTOR: Darren Smith
TRANSLATION MANAGER: Beata Kovacs Nas
EDITORIAL SPECIALIST: Leigh Mitnick

Dal 1919.
Passione Italiana.
Tratto Distintivo.

AURORA

Since 1919.
Italian Passion.
Sign of Distinction.

Nel cuore e nelle mani
degli italiani dal 1919.

Since 1919, in the Italians
heart and hands.

DAL 1919 FACCIAMO LE COSE ALLO STESSO MODO, CON LA STESSA IMMUTATA PASSIONE.
OGGETTI SENZA TEMPO, BELLI E CONCRETI, COME SOLO NOI ITALIANI SAPPIAMO CREARE.
DA QUASI 100 ANNI, NON SCENDIAMO MAI A COMPROMESSI,
SULLA QUALITÀ DEI MATERIALI E SULLE TECNICHE DI LAVORAZIONE.
ORGOGLIOSI DI CONTINUARE A SCRIVERE, CON IL MEDESIMO CARATTERE
AUTENTICO E APPASSIONATO, LA STORIA DELLO STILE ITALIANO.

SINCE 1919 WE HAVE BEEN WORKING IN THE SAME WAY AND WITH THE SAME UNCHANGED PASSION.
TIMELESS WRITING INSTRUMENTS, BEAUTIFUL AND CONCRETE, WHICH ONLY ITALIANS CAN CREATE.
FOR NEARLY 100 YEARS, WE HAVE NEVER COMPROMISED
EITHER ON THE QUALITY OF MATERIALS OR ON MANUFACTURING TECHNIQUES.
WE ARE PROUD OF CONTINUING TO WRITE, WITH THE SAME AUTHENTIC
AND PASSIONATE CHARACTER, THE HISTORY OF ITALIAN STYLE.

Aurora S.r.l - Strada Abbadia di Stura, 200 - 10156 Torino

aurorapenofficial aurorapenofficial #AuroraPen www.aurorapen.it

In Italia non c'è futuro per i giovani.

Vogliamo formare ragazzi capaci di guardare all'energia di domani con occhi nuovi, pronti a cogliere le sfide dell'innovazione tecnologica. Persone che abbiano la capacità di immaginare, prima ancora di realizzare, il cambiamento energetico. Tu sei pronto?

Build the future of energy.

eni

eni.com

RESISTENZA PLASTICA

DI **MARCO CATTANEO** DIRETTORE DELL'EDIZIONE ITALIANA

"È LEGGERO, RESISTENTE, INCONFONDIBILE...", canticchiava una squillante voce femminile mentre il faccione allegro di Gino Bramieri mostrava catini, giocattoli, spazzole per capelli, cestini per la spazzatura, tutto ciò che si poteva realizzare con il nuovo, prodigioso materiale ideato da Giulio Natta, che gli sarebbe valso il premio Nobel per la chimica nel 1963. Si chiamava polipropilene isotattico, ma a chi come me aspettava ogni sera Carosello prima di andare a letto resterà sempre impresso il nome commerciale recitato dal ritornello: "Ma signora guardi ben che sia fatto di Moplen".

Le materie plastiche hanno segnato un momento cruciale nella storia della civiltà industriale e della società. Leggere e resistenti, come proclamava la pubblicità, utilizzabili in migliaia di prodotti e soprattutto poco costose, hanno dato, e ancora danno, un contributo rilevante al nostro benessere.

Ma c'è un problema. Tre quarti degli 8,3 miliardi di tonnellate di materie plastiche prodotte sono rifiuti, il 90 per cento dei quali non sono stati riciclati, Moplen compreso. Non sappiamo precisamente quanta di questa plastica finisca nei mari: le stime vanno da 4,8 a 12,7 milioni di tonnellate l'anno che si disgregano in minuscoli frammenti che resteranno in mare per i secoli a venire.

Il problema più serio è la plastica monouso. Imballaggi, sacchetti, cannucce, bottiglie, utili per appena pochi giorni o poche ore. Per questo, già ora questa rivista arriva agli abbonati in una confezione di ecoplastica. Entro il 2019 passeremo alla carta. Ma ognuno di noi può fare la sua parte. Per la salute del pianeta, e per la nostra.

Una montagna di rifiuti di plastica a Dacca, in Bangladesh.

FOTO: RANDY OLSON

NATIONAL GEOGRAPHIC ITALIA

DIRETTORE RESPONSABILE
Marco Cattaneo

CAPO REDATTORE
Marina Conti

REDAZIONE
Valerio Gualerzi
Marco Pinna
Marella Ricci, *Grafica e layout*

VIDEOIMPAGINAZIONE
Rosaria Ceccarelli

SEGRETERIA E COORDINAMENTO EDITORIALE
Anna Maria Diodori

REDAZIONE WEB
Alessandra Clementi

WEB MASTER E SOCIAL MEDIA
Claudio Campanella

MARKETING
Lorenzo d'Auria

HA COLLABORATO
Alessandro Montemaggiori, *Ornitologia*

TRADUTTORI
Teresa Albanese
Federica Cuneo
Paola Gimigliano
Francesco Graziosi
Per Scriptum, Roma: Irene Inserra
Claudia Valeria Letizia

PUBBLICITÀ
A.Manzoni & C. S.p.A. Via Nervesa, 21
20139 Milano (italia)
Tel. (02) 574941 Fax (02) 57494953
www.manzoniadvertising.it

STAMPA
Puntoweb - Variante di Cancelliera snc.
Ariccia (RM)

ABBONAMENTI E ARRETRATI
GEDI Distribuzione S.p.A.
Tel. 0864.256266
Fax 02.26681991
email: abbonamenti@somedia.it
email: arretrati@somedia.it

Registrazione del Tribunale di Roma n. 652/97
del 2 dicembre 1997
ISSN 2499-0582

GEDI Gruppo Editoriale SpA

PRESIDENTE ONORARIO Carlo De Benedetti

CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

PRESIDENTE Marco De Benedetti
VICE PRESIDENTI John Elkann, Monica Mondardini
AMMINISTRATORE DELEGATO Laura Cioli

CONSIGLIERI
Agar Brugiavini, Giacaranda Maria Caracciolo di Melito Falck, Elena Ciallie, Alberto Clò, Rodolfo De Benedetti, Francesco Dini, Silvia Merlo, Elisabetta Oliveri, Luca Paravicini Crespi, Carlo Perrone, Michael Zaoui

DIRETTORI CENTRALI
Pierangelo Calegari (Produzione e Sistemi informativi), Stefano Mignanego (Relazioni esterne), Roberto Moro (Risorse umane)

Divisione Stampa Nazionale
Via Cristoforo Colombo, 90 - 00147 Roma
DIRETTORE GENERALE Corrado Corradi
VICEDIRETTORE Giorgio Martelli

REDAZIONE NATIONAL GEOGRAPHIC ITALIA
Via Cristoforo Colombo 90 - 00147 Roma
tel. (06) 49822736
e-mail: forum@nationalgeographic.it

Responsabile trattamento dati (d.lgs.30 giugno 2003, n.196): MARINA CONTI

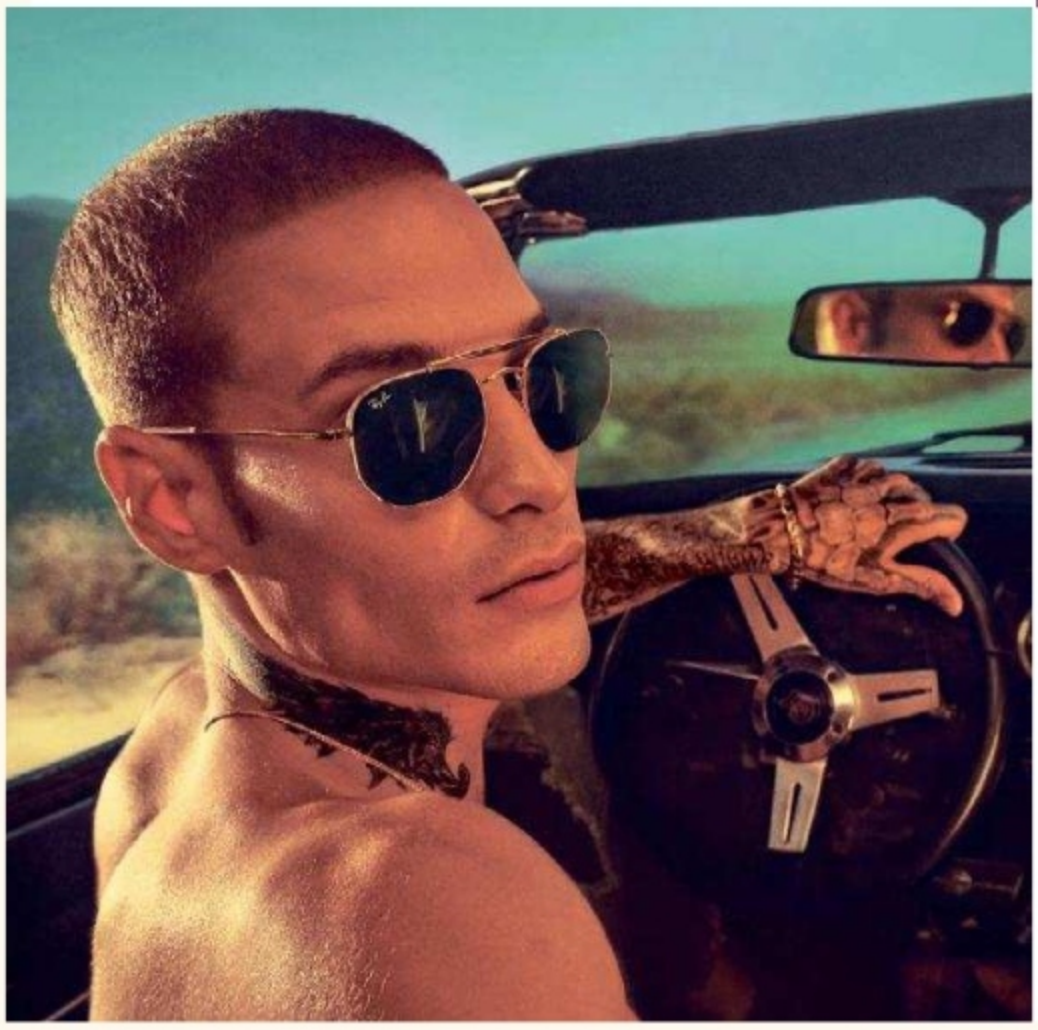
Accertamento Diffusione Stampa
Certificato N. 8421 del 21.12.2017

UN'AVVENTURA
ON THE ROAD
DEDICATA A SPIRITI LIBERI

La nuova campagna Ray-Ban racconta di esploratori contemporanei

Quattro personaggi anticonformisti, quattro personalità uniche che rifuggono le costrizioni della vita quotidiana per cercare se stessi e inseguire la libertà. La nuova campagna del brand iconico Ray-Ban, firmata dal rinomato fotografo americano Steve Klein, parla agli esploratori del nostro tempo, ragazzi e ragazze intraprendenti che non hanno paura di lasciarsi il passato alle spalle per lanciarsi in un'avventura senza fine ed entrare in contatto con il loro vero io.

È solo grazie a un lungo viaggio, in fondo, che ci spogliamo del superfluo per arrivare al cuore del sé, dove ci ritroviamo veri e autentici e comprendiamo il nostro percorso anche se non conosciamo ancora la meta.



Tema centrale della campagna è la capacità di lasciarsi andare, di rischiare: in ogni scatto - quattro in tutto - i protagonisti esprimono al meglio la loro personalità e i loro bisogni: da una sofisticata autostoppista senza una vera destinazione a un misterioso uomo a torso nudo pronto a partire, da una cow-boy girl affascinante a un musicista eccentrico. Tutti indossano un'icona Ray-Ban che rispecchia la loro essenza.

Un viaggio che non è solo reale e ci immerge in un'atmosfera positivo e ottimista, ma anche una metafora che invita chi guarda a un'odissea contemporanea nella quale abbracciare la libertà e non avere paura di essere se stessi.

Autostop verso la libertà. La protagonista di questo scatto è avvolta dalle prime luci del mattino, un'alba che rivela autenticità e realizzazione personale. Il modello che indossa è un Ray-Ban Aviator Evolve. L'occhiale da sole più emblematico al mondo torna in un'inedita versione con lenti fotocromatiche délavé che si schiariscono o scuriscono a seconda della luce. Il rosa richiama le esuberanti tendenze degli anni '70 e più metaforicamente la luce dello scatto funge da suggestione per una prospettiva ottimista della vita.

Indomabile, nomade: on the road è dove può essere se stessa. Non importa dove sta andando, perché l'unico vero obiettivo è sentirsi viva durante il viaggio. La ragazza in questo scatto indossa i Ray-Ban Wayfarer Blaze, che grazie all'aggiunta di un paio di lenti a specchio color-block reinventa un classico occhiale anni '50, molto apprezzato da musicisti, star e avventurieri. Un modello dedicato a chi non ha paura di infrangere tutte le regole.

Sicuro di sé, pronto a partire, il tramonto sconfi nato davanti a lui come promessa di avventura: in questo scatto il protagonista è accarezzato da una luce calda che invoglia a sognare di libertà e indossa un paio di Ray-Ban Marshal.

Aviator Evolve

RB3025

Wayfarer Blaze

RB4440N

The Marshal

RB3648

CURCUMA di Solgar:
La spezia d'oro per il Benessere

FITOCURCUMA e CURCUMINA REDOX

La **Curcuma** (*Curcuma longa* L.), detta anche "zafferano delle indie", è una spezia largamente utilizzata nella cucina indiana e mediorientale. Il rizoma polverizzato è infatti un importante ingrediente del curry. Il rizoma di curcuma è utile per sostenere la **funzione digestiva ed epatica** favorendo la funzione del **sistema digerente**. Recenti studi dimostrano come la popolazione indiana che fa largo uso di curry e curcuma mantenga in vecchiaia una buona funzionalità del **cervello**. La curcuma presenta infatti azione **antiossidante**. I principali costituenti attivi della pianta sono i **curcuminoidi** e in particolare la **curcumina**. Per poter godere appieno dell'azione **antiossidante** generale e per supportare la **funzionalità articolare** è preferibile scegliere una formulazione tecnologicamente avanzata come **CURCUMINA REDOX** che consente il massimo assorbimento della curcumina.

- **FITOCURCUMA** è un integratore alimentare a base di estratto standardizzato di curcuma al **93%** in **curcuminoidi** totali. Può essere usata soprattutto per sostenere la funzione del **sistema digerente**.

- **CURCUMINA REDOX** è un integratore a base di estratto di curcuma titolato in curcuminoidi totali e in **curcumina**; utilizza una **tecnologia unica ed esclusiva*** che rende la curcumina più facilmente assimilabile dall'organismo. Indicata per godere appieno dell'azione **antiossidante** della curcuma anche a livello cerebrale. La curcuma inoltre è di sostegno alla **funzionalità articolare**.

È sufficiente utilizzare **una singola perla al giorno**.

**NovaSOL® è un marchio registrato di AQUANOVA AG.*

Gli integratori non vanno intesi come sostituto di una dieta variata, equilibrata e di un sano stile di vita

solgar.it - info@solgar.it

Numero Verde* S.T.S. Solgar
800.129.444
* Numero verde gratuito sia da rete fissa che da telefoni cellulari

L'integratore per le tue esigenze? Chiama il numero verde di Solgar.
Biologi e Farmacisti del Servizio Tecnico Scientifico di Solgar rispondono alle richieste tecnico-scientifiche.
Attivo dal lunedì al venerdì dalle ore 9 alle 13 - dalle 14 alle 18.

SOLGAR®
Since 1947

MASTER
DI
FOTOGRAFIA

Fotografare, che viaggio...

Viaggiare e fotografare... Una combinazione apparentemente perfetta, a cui pochi turisti sfuggono. Eppure, quando si torna a casa e si scaricano le foto sul computer, è facile restare delusi: spesso le immagini che abbiamo scattato non sono all'altezza delle nostre aspettative o dei ricordi del nostro viaggio.

In questo volume dei Master, la fotografa Sandra Petrowitz ci insegna a trarre il meglio dalle nostre fotografie di viaggio, e a non commettere gli errori più banali. Dai consigli preziosi sull'utilizzo delle migliori ore del giorno (all'alba e al tramonto, naturalmente) fino alle regole d'ingaggio o i suggerimenti sull'inquadratura, il prossimo volume è una guida accurata ed esauriente alla fotografia di viaggio. In edicola con il numero di luglio di *National Geographic Italia* a € 11,90 in più.

ANTEPRIMA DVD

Guerra ai virus

La specie umana combatte una guerra sempre più ardua contro le super infezioni e i super virus: organismi viventi che attaccano il nostro corpo, si adattano alle cure e ai farmaci usati per combatterli, si evolvono e contrattaccano, con esiti devastanti.
Anche se la scienza ha fatto enormi progressi, per sconfiggerli dovremmo forse trarre insegnamento dalle esperienze del passato.

Come acquistare il DVD: Guerra ai virus sarà in edicola tutto il mese di luglio al prezzo di d 9,90. **Inoltre i DVD di National Geographic** sono disponibili, distribuiti da Cinehollywood, nei principali punti vendita del mercato home video: elettronica di consumo, grande distribuzione, videoteche, librerie, internet. Tra i titoli, alcuni dei quali anche in blu-ray, Sei gradi. *Allarme riscaldamento globale, Squali, la verità sui killer dei mari, L'impero dei dinosauri.*
Abbonamenti e arretrati Per abbonarsi a National Geographic Video in DVD o per ordinare i DVD singolarmente telefonate al numero:0864.256266. Fax 02.26681991 (dal lunedì al venerdì ore 9-18). Oppure collegatevi all'indirizzo: *www.nationalgeographic.it*

FOTO: SANDRA PETROWITZ

FOTODIARIO

NATIONAL GEOGRAPHIC

Un fotografo può catturare l'individualità in un Paese

OSSERVANDO LA TERRA DA OGNI PUNTO DI VISTA

RITRATTI DA PYONGYANG

come la Corea del Nord, in cui tutto è sotto controllo?

FOTOGRAFIE DI **STÉPHAN GLADIEU**

GIUGNO 2018

축
전
나가는 곳
만경대유희장
7

Un gruppo di bambini posa per il fotografo in un autoscontro al Mangyongdae Funfair, un parco dei divertimenti fuori Pyongyang. Posare per un ritratto non è un'esperienza comune per gli abitanti della Corea del Nord.

FOTO PRECEDENTI

A sinistra: in questo circolo ricreativo sul tetto di uno stabilimento alimentare i lavoratori possono nuotare, giocare a basket o rilassarsi in sauna. Nella piscina è esposto un premio ricevuto dall'azienda per aver fornito cibo agli atleti nordcoreani.

A destra: tre studenti al bowling Golden Lane di Pyongyang. La grande struttura, dotata anche di sala giochi e bar, è una tappa degli itinerari turistici controllati dal governo.

Due impiegati davanti al monumento alla Fondazione del Partito a Pyongyang. Il martello, la falce (al centro) e il pennello calligrafico rappresentano operai, contadini e intellettuali.

Un medico esamina una delle 10.000 dipendenti (in gran parte donne) del più grande stabilimento tessile del Paese. Prima delle sanzioni ONU del 2017, il tessile era tra le esportazioni più redditizie.

GIUGNO 2018

IL RETROSCENA

IN UN PAESE DOVE IL CONFORMISMO È UN OBBLIGO, ANCHE UN RITRATTO PUÒ ESSERE RIVOLUZIONARIO.

LA COREA DEL NORD ha 25 milioni di abitanti, ma gli unici ritratti visibili sono quelli dei suoi leader. La gente comune viene fotografata di rado - anche nel giorno del matrimonio - a meno che si trovi in grandi gruppi.

Nel 2017 il fotografo francese Stéphan Gladieu ha visitato il paese per scoprire l'individualità dei suoi abitanti. Nelle fabbriche e nelle aziende agricole gli venivano portati sempre gli operai più ordinati. «In un paese dove l'individualità non esiste, chiedere alle persone di farsi ritrarre da sole sembrava una follia», dice Gladieu. Glielo ricordavano di continuo anche le sue guide, che sceglievano le strutture da visitare. I soggetti invece li sceglieva lui, anche se a volte le guide obiettavano che erano troppo brutti, vecchi o trasandati.

Ciascuno di questi ritratti, da solo, può sembrare propaganda di regime. Ma messi insieme dimostrano un conformismo inquietante. La sovversione sta in questa ripetitività, dice l'autore. Le guide non capivano cosa stesse facendo. «Non vedevano quello che vedevo io», dice Gladieu. «Sono molto distanti, vivono in un altro mondo».

–NINA STROCHLIC

Una famiglia con il tributo al programma spaziale nordcoreano in un parco acquatico di Pyongyang.

INFINITAMENTE PICCOLO, INFINITAMENTE DANNOSO

Le nuove frontiere dell'inquinamento atmosferico

QUALITÀ DELL'ARIA? LA RICERCA SCIENTIFICA FIRMATA ANTER

PER INFORMAZIONI E SOSTEGNO AL PROGETTO
SALVIAMO IL RESPIRO DELLA TERRA: **WWW.ANTERITALIA.ORG**

Le principali istituzioni nazionali ed internazionali lanciano ripetuti allarmi tanto spaventosi quanto lo è l'indifferenza generale al riguardo.
L'Organizzazione Mondiale della Sanità riporta **oltre 100 patologie ascritte all'inquinamento dell'aria**, il cosiddetto **"killer invisibile"**. Più di un quarto dei decessi dei bambini di età inferiore ai 5 anni (circa 1,7 milioni) è causato dall' inquinamento atmosferico.

Da queste premesse nasce il progetto di ANTER: **SalviAmo il Respiro della Terra – Tour & Ricerca.** ANTER dà il via ad **una ricerca scientifica**, unica in Italia **per** ampiezza del raggio di analisi, per **valutare i rischi sanitari a cui quotidianamente sono esposti i bambini, semplicemente respirando.**
Lo studio verrà eseguito dall'Università di Cassino, già partecipe di vari indagini internazionali sull' inquinamento atmosferico.

Due saranno le campagne di misura effettuate ogni anno con **un contatore che, 24 ore su 24, analizzerà la qualità dell'aria respirata** da diversi gruppi di bambini sul territorio, con spiccata attenzione alle polveri ultrafini. Quest'ultime, rispetto alle più famose polveri sottili o "PM_{10}" di dimensioni micrometriche (un millesimo di millimetro), sono mille volte più piccole e riescono a penetrare nel nucleo delle cellule.
Queste polveri sono tipicamente prodotte dalla combustione, quella degli autoveicoli per esempio, ma anche da attività quotidiane, come l'utilizzo di fornelli a gas in cucina, camini e pellet, candele.
Poiché oggi trascorriamo oltre l'80% nel nostro tempo in ambienti chiusi, un contributo rilevante alla dose giornaliera di polveri deriva dai cosiddetti ambienti Indoor.
Le polveri ultrafini sono ancora poco conosciute e le loro emissioni non sono regolamentate.
L'obiettivo di ANTER è di creare consapevolezza sul problema per limitarne l'impatto. Per questo motivo un tour informativo nelle città italiane affianca la ricerca scientifica. Le prime tappe - Parma, Salerno e Pomezia - con la partecipazione di pediatri, docenti di fama internazionale e giornalisti, hanno registrato il tutto esaurito evidenziando un aumento di sensibilità ed interesse da parte della cittadinanza.

Nata nel 2009, l'**Associazione Nazionale no-profit per la Tutela delle Energie Rinnovabili (ANTER)** è costantemente impegnata nella promozione di iniziative di educazione ambientale principalmente rivolte ai più piccoli.

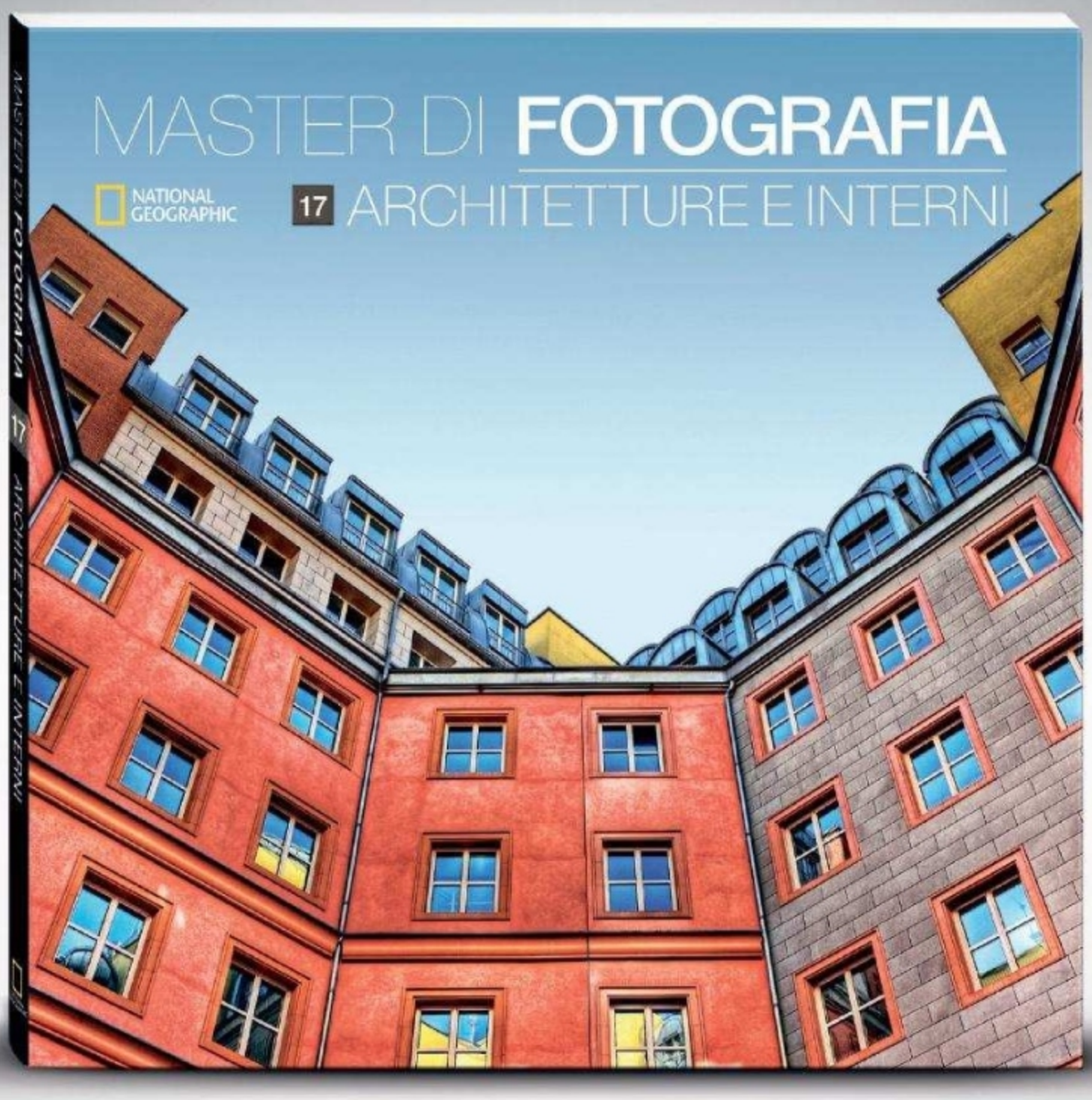
"Di fronte alla reale emergenza della qualità dell'aria, non potevamo tirarci indietro. Lo dovevamo proprio ai bambini che incontriamo ogni giorno durante le nostre lezioni nelle scuole italiane." **Antonio Rainone, Presidente di ANTER, non ha dubbi sulla strada da percorrere:** "SalviAmo il Respiro della Terra è un progetto ambizioso ma contro il "Killer invisibile" occorre utilizzare tutti gli strumenti possibili. Più siamo, più forti saremo."

A finanziare la fase di startup di SalviAmo il Respiro della Terra – Tour e Ricerca è intervenuta NWG Energia, prima Società Benefit e BCorp nel settore dell'energia in Italia. A fronte di un calo del 20% dei fondi destinati alla ricerca italiana dichiarato dalla Commissione Europea, la società ha mostrato un atteggiamento controcorrente.
"La nostra decisione è stata dettata dal senso di responsabilità come cittadini e come azienda." commenta Massimo Casullo, Presidente di NWG Energia: "È dovere delle aziende, e di ognuno di noi, intervenire laddove il proprio contributo possa determinare un cambiamento positivo per la comunità."

Per non poter più dire che non lo si sapeva.

Y&R

OGNI CITTÀ DIVENTERÀ IMMORTALE.



CON IL TUO **MASTER DI FOTOGRAFIA**, TECNICHE E CONSIGLI PER STRAORDINARIE FOTO DI CITTÀ.

Dalla giusta attrezzatura alla scelta della luce migliore: tutti i segreti per realizzare perfetti scatti di palazzi, interni di edifici e ogni genere di architettura. Ideale per dilettanti e professionisti, questa guida trasformerà le città nel vostro set preferito.

Opera composta da 20 volumi, suscettibile di estensione. In abbinamento a National Geographic.

IN EDICOLA

NATIONAL GEOGRAPHIC

LA MIA FOTO

GLI SCATTI DEI LETTORI

MAURO DE BETTIO, LONGARONE (BL)

Ogni inverno, tra Natale e Capodanno, nelle regioni nordorientali della Romania, si svolge la cosiddetta "danza degli orsi", un rituale che simboleggia la morte e la rinascita del tempo in cui uomini, donne e bambini si vestono con pelli d'orso e danzano a ritmo di flauti e percussioni per scacciare gli spiriti maligni e accogliere il nuovo anno. «Ho vissuto una forte emozione nell'assistere a questa antica manifestazione, fuori dal tempo e dalla storia», racconta l'autore. «Si è catapultati in una realtà mistica e fiabesca».

Inviate le vostre immagini a: **nationalgeographic.it/lamiafoto**

ANTONIO BANDERAS

UN UOMO, UN CAPOLAVORO

Genius: PICASSO

IL GIOVEDÌ **ALLE 20.55**

PRIMA VISIONE ASSOLUTA

Solo su sky

Chiamaci 02.7070 o vieni su sky.it

NATIONAL GEOGRAPHIC

CONTENUTI
Inquinamento ghiacciato
Un fungo in lavatrice
Lo zoo (marino) di vetro

Egoismo o bene comune?

SIETE PRONTI A SACRIFICARVI PER IL BENE DELLA COMUNITÀ? UN TEST DIMOSTRA CHE SPESSO PREVALE L'INTERESSE PERSONALE.

DI **DYLAN SELTERMAN**

INSEGNO PSICOLOGIA all'Università del Maryland, dove le mie lezioni attirano studenti dagli interessi più disparati. Ma quando chiedo se vogliono due crediti extra sulla tesina oppure sei, catturo invariabilmente l'attenzione di tutti.

Spiego ai miei studenti che l'offerta di crediti extra fa parte di un esercizio che vuole dimostrare l'interconnessione delle scelte compiute dagli individui in seno alle comunità, e che l'esercizio si ispira a un saggio scritto 50 anni fa dall'ecologista Garrett Hardin per descrivere quella che egli stesso definì "la tragedia dei beni comuni". Hardin sosteneva che quando, all'interno di una società, molti individui agiscono nel proprio interesse senza curarsi della collettività, gli effetti sono catastrofici. Lo studioso evocava la pratica ottocentesca dei *commons*, in cui terreni da pascolo comuni venivano condivisi dagli abitanti dei villaggi, per mettere in guardia contro il sovrasfruttamento delle risorse comuni.

QUANDO MOLTI INDIVIDUI AGISCONO NEL PROPRIO INTERESSE SENZA CURARSI DELLA COLLETTIVITÀ, GLI EFFETTI SONO CATASTROFICI. GARRETT HARDIN LA DEFINIVA "LA TRAGEDIA DEI BENI COMUNI".

La speranza è che i miei studenti colgano le relazioni tra l'esercizio in classe, le idee di Hardin e i problemi più gravi del nostro pianeta (compreso il cambiamento climatico). Offro loro la possibilità di scegliere tra due o sei crediti, ma pongo una condizione: se più del 10 per cento della classe sceglie sei punti, nessuno prende alcun credito. I crediti extra sono paragonabili all'acqua, al carburante, ai terreni da pascolo dell'analisi di Hardin o a qualunque altra risorsa naturale.

Secondo alcune teorie economiche del libero mercato, se tutti si sforzano di ottenere il massimo beneficio personale, le società prosperano. Seguendo questa logica, la scelta più razionale per lo studente sarebbe quella dei sei punti, come per il pastore quella di sfruttare più pascolo possibile; chi massimizza il consumo personale non è avido; è strategico.

Ma se tutti scelgono questa strada, la risorsa comune si impoverisce e le collettività finiscono con l'avere problemi di sovrasfruttamento, scarsità d'acqua o cambiamento climatico.

UNA SOLUZIONE POSSIBILE sembra semplice: se ciascuno modera il proprio consumo, si ottiene la sostenibilità. Se tutti i miei studenti scegliessero i due punti, tutti loro li avrebbero. Eppure, in otto anni, soltanto una classe tra le decine che ho avuto si è tenuta sotto la soglia del 10 per cento.

Questo esercizio è stato concepito 25 anni fa dal professor Steve Drigotas della Johns Hopkins University, che lo ha sottoposto a me e ai miei compagni di corso nel 2005. La mia classe fallì la prova e io, che avevo scelto i due punti, ero molto arrabbiato con i compagni che avevano scelto i sei.

Nel 2015, commentando l'esercizio, uno dei miei studenti ha twittato: "CHE RAZZA DI PROFESSORE FA QUESTO?", e la sua lamentela è diventata virale. È intervenuta gente da tutto il mondo, chiedendosi se una quota così alta di persone che sceglievano sei punti significasse che la natura umana è avida ed egoista.

In realtà molti non lo sono. Ma è difficile convincere la gente a collaborare, specialmente all'interno di grandi gruppi di persone che non si conoscono. In fondo, pensano, se qualcun altro prende di più per se stesso, perché non dovrei farlo anch'io? Ma se la pensiamo tutti così, finiremo per perdere tutti.

Hardin suggeriva che l'istruzione potesse fare la differenza; che se insegnassimo alla gente le conseguenze dell'ingordigia, potrebbero farne a meno. Io

IL TEST

Dylan Selterman insegna ai suoi studenti la tragedia dei beni comuni con un esercizio per ottenere crediti extra.

Puoi scegliere zero, due o sei punti da aggiungere al voto della tua tesina finale. Se più del 10% della classe sceglierà sei punti, nessuno otterrà crediti extra. Scegliendo zero punti, annullerai i punti di una persona che ne ha scelti sei.

Ecco come hanno reagito gli studenti del semestre autunnale 2017.

ZERO PUNTI

SOCIOLOGIA

Devin Porter, 21 anni

"Mi sono iscritto al corso per ricavarne qualcosa, non necessariamente per il voto. Quando ho saputo che non avevamo ottenuto i crediti mi è dispiaciuto per chi ne aveva bisogno, ma non mi sono sorpreso. Due era la scelta più ovvia: mangiano tutti. Chi ha scelto sei pensava che l'avrebbe fatta franca".

DUE PUNTI

INFERMIERISTICA

Robin Bachkosky, 19

"Pensavo di aver fatto una scelta vantaggiosa per la classe e per me stessa, che non avrebbe necessariamente danneggiato gli altri e mi avrebbe fatto guadagnare crediti in più. Mi ha delusa non aver ricevuto alcun credito extra solo perché qualcun altro è stato egoista e non si è accontentato di due punti".

SEI PUNTI

SISTEMI INFORMATICI E PSICOLOGIA

Gunleen Deol, 18

"Ho pensato che quasi tutti avrebbero scelto due e che la decisione giusta per me fosse quella di trarne il maggior beneficio personale possibile, scegliendo sei. Considerando come la mia scelta si è ripercossa sul resto della classe, ho rimpianto di non aver scelto due".

La classe non ha ottenuto crediti aggiuntivi.

PER RAFFIGURARE LA TESI della tragedia dei beni comuni - secondo cui le risorse comuni si esauriranno se gli individui le sfrutteranno in eccesso pensando solo ai propri interessi - il fotografo e illustratore Hugh Kretschmer ha scelto l'immagine di un uomo che beve da un bicchiere e tiene tutta l'acqua disponibile per sé in un paesaggio arido.

sono un po' scettico. Quando il tweet del mio studente è diventato virale, alcuni colleghi mi hanno detto che non avrei più potuto usare l'esercizio perché gli studenti ormai sapevano come funzionava. A me è venuto da ridere. E avevo ragione. Anche dopo che se n'è tanto parlato, gli studenti hanno continuato a non superare l'esercizio e a non ottenere quei crediti extra.

Ciò nonostante, resto ottimista. Dopo tutto, la maggior parte dei miei studenti, circa l'80 per cento, sceglie due punti, proprio come la maggior parte delle persone sceglie di collaborare nel mondo reale. Quasi tutti vogliono fare ciò che è giusto. Ma questo non basta a risolvere i nostri problemi, quindi dobbiamo pensare in modo creativo e usare la scienza comportamentale per trovare soluzioni.

Nel 2016, nella speranza di trovare un modo per aumentare la cooperazione, ho attinto alla letteratura scientifica sui gruppi sociali e ho introdotto una terza opzione: gli studenti potevano scegliere due punti, sei punti o zero punti. Avete capito bene. Zero. Perché mai qualcuno dovrebbe sceglierlo? Perché per ogni studente che sceglie zero punti, verranno azzerati quelli di uno che ne ha scelti sei (estratto a caso), riducendo così il numero complessivo di chi ha scelto sei punti.

L'opzione zero punti è sacrificale: gli studenti rinunciano ai crediti per se stessi per aiutare il gruppo, penalizzando chi vuole troppo. Negli esperimenti comportamentali questa azione è detta punizione altruistica, un'espressione coniata dagli economisti Ernst Fehr e Simon Gächter. La loro ricerca ha documentato che alcune persone rinunciano volontariamente a una parte delle proprie risorse per punire i comportamenti egoistici in un contesto di gruppo, e che lo fanno nella convinzione che da una maggiore cooperazione traggano vantaggio tutti.

In genere, ogni semestre qualcuno dei miei studenti sceglie l'opzione zero crediti, e a volte questo è sufficiente. Bastano infatti pochi studenti che si sacrificano per portare il numero di quelli che hanno scelto i sei crediti al di sotto del 10 per cento. L'introduzione di questa terza opzione ha determinato un notevole aumento della cooperazione nei miei corsi. Adesso quasi la metà delle classi supera il test: un cambiamento a mio parere notevole. E in alcuni casi ci riescono senza che nessuno scelga l'opzione zero; sapere che c'è basta ad aumentare la cooperazione.

Una soluzione del genere può funzionare nella piccola scala di una classe universitaria, ma per affrontare problemi globali come il cambiamento climatico ci sarà bisogno di un'azione molto più ampia. Il principio è lo stesso e riguarda l'azione collettiva e il contenimento del consumo delle risorse. Di recente, per esempio, ho iniziato a fare volontariato con Citizens' Climate Lobby (CCL), un'organizzazione che promuove la politica delle quote e dei dividendi sul carbonio che vorrebbe un'imposta progressiva sui combustibili fossili (*carbon fee*) e la ridistribuzione del gettito alle famiglie americane (per proteggerle dall'aumento dei costi). Rendendo i combustibili fossili più costosi, questa politica finirebbe in sostanza per ridurne il consumo, a vantaggio sia del portafoglio che dell'ambiente. Alla CCL, i volontari si interfacciano con i legislatori e offrono un servizio di assistenza alla comunità. Questo impegno - di nuovo, collettivo - serve a ottenere sostegno nel Congresso USA e tra il pubblico.

BENCHÉ IL PIANETA ABBIA GRANDI PROBLEMI DA AFFRONTARE... DEVO CREDERE CHE L'AZIONE DI POCHI POSSA FARE LA DIFFERENZA.

Mentre scrivo queste parole siedo accanto a mia figlia di tre mesi, Amelia. Benché il pianeta abbia grandi problemi da affrontare, sono determinato ad aiutarla ad avere un futuro luminoso, perciò devo credere che l'azione di pochi possa fare la differenza. Pochi individui possono aiutare una classe di centinaia di studenti a ottenere voti migliori. I pochi che riciclano o che trasformano i rifiuti organici in compost a casa possono avere un effetto contagioso sugli altri. I voti di pochi politici possono modificare politiche nazionali e internazionali che riguardano milioni di persone.

La sfida descritta da Garrett Hardin 50 anni fa è ancora attuale: la nostra sopravvivenza dipende da ognuno di noi e da come conserviamo il bene comune tutti assieme. Io ho scelto di ricordarmela con questi saggi e speranzosi versi dei Beatles: "Il mondo è una torta di compleanno / prendine un pezzo / ma non esagerare".

Dylan Selterman è docente all'Università del Maryland a College Park, ed ex direttore della rivista di psicologia *In-Mind*. Vive a Washington.

1,71 Terre

Global Footprint Network calcola ogni anno la data in cui la domanda umana di risorse naturali - cibo, legno, fibre e assorbimento di CO_2 - supera ciò che la Terra può rigenerare in un anno. Nel 2017 il "Giorno del sovrasfruttamento della Terra" è caduto in anticipo come non mai: abbiamo utilizzato le risorse di 1,71 Terre. Per saperne di più: *footprintcalculator.org*.

2017: 1,71 Terre
Giorno del Sovrasfruttamento: 2 agosto
2011: 1,69 Terre
4 agosto
2001: 1,38 Terre
22 settembre
1991: 1,29 terre
10 ottobre
1981: 1,16 Terre
11 novembre
1971: 1,03 Terre
20 dicembre

FONTE: GLOBAL FOOTPRINT NETWORK
NGM MAPS

AMBIENTE

INQUINAMENTO GHIACCIATO

FOTOGRAFIE DI **ZHENG YU-TI**

Se leccaste uno di questi ghiaccioli, ci trovereste dentro mozziconi di sigarette, petrolio, spazzatura, plastica e altre sostanze inquinanti. Li hanno realizzati tre studenti di Belle Arti congelando l'acqua prelevata da un centinaio di siti nei dintorni di Taiwan. I tre - Hong Yi-chen, Guo Yi-hui e Zheng Yu-ti - sperano di sensibilizzare il pubblico sulla contaminazione delle risorse idriche, e indurre la gente a produrre meno rifiuti.

—DAISY CHUNG

PARCO SANCHONG

Le uova (rosa) e le conchiglie (scure) di due specie invasive di chiocciole - dannose per le piante acquatiche - sono state raccolte nel ruscello del parco.

FIUME XINDIAN

I frequenti tifoni depositano grandi quantità di sedimenti e detriti in questo fiumiciattolo. L'acqua è contaminata anche da escrementi di uccelli.

CANALE A BANQIAO

Il canale, dall'acqua bluastra e piena di sedimenti e petrolio, si trova alle spalle dell'università dei tre studenti d'arte, nella popolosa New Taipei City.

PORTO DI KEELUNG

L'acqua di questo porto nel nord di Taiwan è inquinata dagli idrocarburi delle navi. Ci sono anche cenere di sigaretta e resti masticati di noci di betel.

CANALE DEL MERCATO NOTTURNO DI ZHONGLI

Involucri di cannucce e scarti di olio e cibo gettati dagli avventori del mercato.

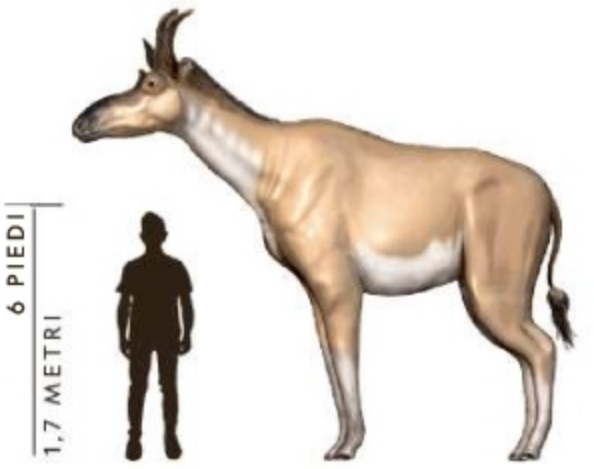
FIUME DANSHUI

Mozziconi di sigaretta, tappi di bottiglia, involucri di bacchette usa e getta e altri rifiuti di plastica sono comuni nei fiumi vicini ai siti turistici.

CANALE DEL MERCATO NOTTURNO DI SHILIN

Avanzi di cibo, come gusci di gamberi e molluschi, ma anche olio da cucina, contaminano un canale di questo grande mercato notturno.

NOTIZIE
DALLE PRIME LINEE
DELLA SCIENZA
E DELL'INNOVAZIONE



Alciraffa o giraffalce?

È stato scoperto di recente il fossile di un antenato della giraffa vissuto circa 9 milioni di anni fa. Più simile a un grosso alce che alla giraffa moderna, aveva il collo più corto e due coppie di protuberanze ossee sulla testa.

SOSTENIBILITÀ

UN FUNGO IN LAVATRICE

LA FLORA BOSCHIVA PER FARE MEGLIO IL BUCATO

L'ultima cosa a cui penseremmo per lavare il nostro bucato sono i funghi. Eppure un'azienda danese, Novozymes, si serve proprio dei funghi per migliorare l'efficacia dei detergenti e ridurne l'impatto ambientale.

L'azienda estrae gli enzimi digestivi fungini, usati dai funghi per scomporre il materiale di cui si nutrono. Trovarne uno in grado di rimuovere qualunque macchia permetterà di produrre detersivi più efficaci che funzionano anche a basse temperature, con un minore dispendio di energia. Inoltre sarebbero biodegradabili.

«Gli enzimi sono la tecnologia della natura», dice Peder Holk Nielsen di Novozymes. –LORI CUTHBERT

ARTE E SCIENZA

Lo zoo (marino) di vetro

Una docente della Cornell University sta valutando lo stato di salute degli invertebrati marini grazie a una collezione di... preziosi manufatti in vetro. Sul finire dell'Ottocento, Leopold Blaschka e suo figlio Rudolf realizzarono più di 700 riproduzioni in vetro di specie invertebrate, che testimoniano la straordinaria biodiversità che popolava all'epoca i mari. La professoressa Drew Harvell, che cura la collezione, ha un enorme tabulato su cui è elencato ogni pezzo, e da otto anni cerca gli esemplari viventi e li confronta con le sculture per vedere cosa è cambiato. Li ha trovati quasi tutti, ma alcuni sono a rischio di estinzione, e di questo parla nel suo libro, *Sea of Glass*. «Questa ricerca lega la storia dei Blaschka, lo stato dei mari e l'arte», dice Harvell. –LC

DALL'ALTO: ILLUSTRAZIONI DI OSCAR SANISIDRO. FOTO: GUIDO MOCAFICO, PER GENTILE CONCESSIONE DI HAMILTON'S GALLERY; CARSTEN SNEJBJERG, NEW YORK TIMES/REDUX

IL SEGRETO DELLA VITA

TUTTI I SEGRETI DEL FUNZIONAMENTO DELL' ATMOSFERA TERRESTRE, COMPLESSA E PERFETTA.

Diretto da Darren Aronofsky e presentato da Will Smith, questo documentario svela i meccanismi della più preziosa risorsa della terra, l'atmosfera. Per chi ha avuto il privilegio di vederla dallo spazio, appare come una sottile linea azzurra, che distingue il nostro pianeta dagli altri e permette l'esistenza di ogni forma di vita.

IN EDICOLA

NATIONAL GEOGRAPHIC

CONTENUTI
Terra futura
Il fumetto più antico?
Patrimoni sommersi
Basic Instinct
L'orologiaio miope

GETTIAMO LUCE SUI MISTERI E LE MERAVIGLIE CHE CI CIRCONDANO
NATIONAL GEOGRAPHIC

ALBERI PARLANTI

DI **DAISY CHUNG**
E **RYAN T. WILLIAMS**

SOTTO IL SUOLO della foresta si cela una rete di vita interconnessa che l'ecologa forestale Suzanne Simard definisce "intelligenza nascosta". Monitorando determinate sostanze chimiche, Simard e altri ricercatori hanno osservato come gli alberi delle foreste di abeti di Douglas "parlino" tra loro, formando associazioni simbiotiche sotterranee (dette micorrize) con alcuni funghi per trasmettere segnali di stress e condividere risorse.

1

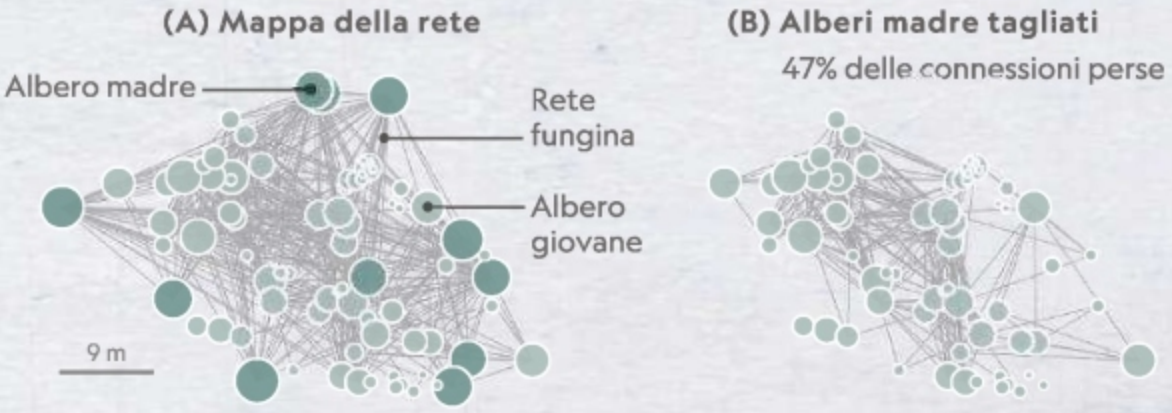
Produzione in eccesso
Gli alberi più alti e anziani ("alberi madre") hanno più accesso alla luce solare e con la fotosintesi producono più zuccheri di quanti gliene servano.

2

Scambio di risorse
Una massa di ife fungine avvolge l'estremità delle radici di un albero madre, fornendogli nutrienti del terreno in cambio di zuccheri, dei quali è privo.

CONNESSIONI PERDUTE

Grazie alla condivisione delle risorse, le foreste con "alberi madre" in salute diventano più resistenti. I ricercatori hanno esaminato il DNA fungino per mappare le connessioni di una foresta canadese (A) scoprendo che l'abbattimento selettivo di alberi madre (B) farebbe perdere più connessioni rispetto a un abbattimento casuale. La deforestazione distruggerebbe tutte le connessioni.



Tutte le distanze sono in scala; i diametri degli alberi sono in scala maggiore.

Betulla da carta

Partner stagionali
La betulla caducifoglia e l'abete sempreverde si scambiano risorse a seconda della stagione.

In primavera e autunno gli abeti cedono parte dei loro zuccheri alle betulle senza foglie.

D'estate le betulle restituiscono il favore agli abeti ombrosi.

Segnali chimici di stress

Larva del pino

Abete di Douglas (albero madre)

Preparazione del pino
Gli abeti che vengono attaccati dai lepidotteri inviano ai pini vicini segnali di stress.

Pino giallo

Rete fungina simbiotica

▶ FORESTA SOTTO STRESS

3

Connessioni profonde
Nel sottobosco in ombra, gli abeti più deboli possono attingere risorse dalla rete. Gli abeti possono condividere anche con altre specie come la betulla.

SEGNALI DI AVVERTIMENTO
Attraverso la rete gli alberi sotto stress possono cedere risorse, come l'acqua, e inviare segnali chimici che attivano i meccanismi difensivi degli altri alberi. Il cambiamento climatico potrebbe far aumentare determinate minacce come i parassiti o la siccità.

ILLUSTRAZIONI: BEAU DANIELS. FONTI: SUZANNE SIMARD E CAMILLE DEFRENNE, UNIVERSITY OF BRITISH COLUMBIA; KEVIN BEILER, EBERSWALDE UNIVERSITY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

TERRA FUTURA

IL MONDO CAMBIA

1 200 MILIONI DI ANNI FA

I primi dinosauri vagavano per Pangea, un supercontinente nato dalla collisione di continenti ancora più antichi.

2 100 MILIONI DI ANNI FA

Mentre Pangea si divideva in masse continentali, si delineavano le coste dei continenti odierni, assieme agli oceani Atlantico e Indiano.

3 OGGI

La configurazione odierna è un istante in tempi geologici. L'Atlantico si espande di 2,5 cm l'anno per il movimento divergente delle placche sottostanti, che formano nuova crosta.

4 TRA 100 MILIONI DI ANNI

L'attività delle placche lungo il margine orientale dell'America del Nord farà contrarre l'Atlantico e farà convergere le placche continentali.

ALASKA
AMERICA DEL NORD
Los Angeles
Baja California
Chicago
New York
NUOVA CATENA MONTUOSA
Mare Atlantico
Possibile nuovo punto più alto della Terra
Lagos
Città del Messico
Città del Capo
AMERICA DEL SUD
Lima
ANDE

30.000 piedi
9.000 metri
15.000
4.500
Livello del mare
ALTITUDINE

0 km
1.000
SCALA ALL'EQUATORE

I continenti sono in movimento: le placche tettoniche possono collidere o separarsi, formando nuova crosta, mentre la vecchia scivola sotto la superficie, processo che fa contrarre e dilatare i mari, innalza le catene montuose e riconfigura le masse continentali. Tra 250 milioni di anni si formerà un nuovo supercontinente, Pangea Proxima.

DI **MATTHEW W. CHWASTYK**

5 TRA 250 MILIONI DI ANNI

Dell'Oceano Atlantico non rimarrà che una piccola traccia, mentre le masse continentali si saranno unite in un nuovo supercontinente. Nuove catene montuose segneranno i punti di collisione.

ILLUSTRAZIONE: CHARLES PREPPERNAU
FONTE: C.R. SCOTESE, PALEOMAP PROJECT

IL FUMETTO PIÙ ANTICO?

TRA GIOIELLI E MOSAICI DEL MUSEO ARCHEOLOGICO DI PALESTRINA

DI **ANGIOLA CODACCI-PISANELLI**

"CERTO CHE È BONA, PER GIOVE!". Al turista che, dopo aver visitato i tre piani del bellissimo Museo archeologico di Palestrina, con i suoi raffinati gioielli, la "foresta" di cippi funerari e il famosissimo mosaico del Nilo, ha ancora energie per addentrarsi nell'oscurità del criptoportico, è riservata una sorpresa. Un frammento di mosaico mostra una scenetta divertente che ha una caratteristica eccezionale: è probabilmente il più antico esempio di vero e proprio "fumetto" arrivato fino a noi.

Nella scenetta, che è dello stesso periodo (il primo secolo avanti Cristo) e sembra della stessa fattura del capolavoro conservato nella sala principale del museo, un arzillo vecchietto guarda una donna nuda in posa su un piedistallo e fa il suo commento, in greco, sulla sua bellezza. Già questa unione di testo e dialogo è una rarità. Ma la cosa davvero particolare è che la frase è incorniciata in un cartiglio, sul modello delle *tabulae ansatae* di metallo su cui in quel periodo venivano incise dediche ed ex voto: un'invenzione che al visitatore moderno richiama subito in mente le "nuvolette di fumo" dei *cartoon*, che sono considerate un'invenzione della stampa americana di fine Ottocento.

Anche se molti ritengono ancora che i primi esempi di frasi "dette" da personaggi risalgano al X-XI secolo dopo Cristo (l'arazzo di Bayeux e la chiesa di San Clemente a Roma), immagini con testi che esprimono le idee dei personaggi esistono già nel mondo antico. Ci sono vasi greci con frasi che "volano via" dalla bocca dei personaggi, affreschi pompeiani e mosaici di epoca imperiale con testi dipinti proprio sopra la testa del personaggio che parla. Li racconta tutti in un suo articolo su *Il fumetto prima del fumetto* Antonio Stramaglia, latinista dell'Università di Bari, che segnala anche l'innovazione dell'anonimo mosaicista di Palestrina. E al turista resta il dubbio sul perché nel museo prenestino questo gioiellino sia stato relegato "in cantina": a qualcuno forse è sembrato troppo osé?

FOTO: PAOLO PETRIGNANI, SU CONCESSIONE POLO MUSEALE DEL LAZIO - PALESTRINA, MUSEO ARCHEOLOGICO NAZIONALE

PATRIMONI SOMMERSI

DI **LUIGI MASTRODONATO**

NEL 2100 VENEZIA POTREBBE NON ESISTERE PIÙ, inghiottita dal mare. È lo scenario prospettato nel recente studio *Millstone quarries along the Mediterranean coast*, che ipotizza un innalzamento di 140 centimetri del livello del Mare Adriatico nei prossimi decenni. Piazza San Marco, il Ponte di Rialto e Murano scomparirebbero sotto una profonda coltre di acqua, cancellando la città Patrimonio dell'Umanità UNESCO.

Quello di Venezia è l'esempio più estremo dell'impatto del cambiamento climatico sul tesoro artistico-culturale italiano. Ben Marzeion e Anders Levermann, nella ricerca *Loss of cultural world heritage and currently inhabited places to sea-level rise*, hanno stilato una lista dei siti italiani più a rischio. Si va da aree archeologiche come Aquileia, Pompei, Ercolano e Paestum, a centri storici come Napoli, Ravenna, Pisa e Genova. Musei a cielo aperto che nel prossimo secolo potranno trasformarsi in tesori subacquei.

L'innalzamento dei mari è però solo una parte del problema. Lo scioglimento del permafrost, conseguenza del riscaldamento globale, sta causando lo sgretolamento delle Dolomiti, altro Patrimonio UNESCO. Per non parlare di frane e alluvioni: l'ISPRA ha censito i siti culturali italiani a rischio, contandone oltre 40.000 tra cui luoghi simbolo come il Pantheon.

«Il clima sta cambiando realmente e molti effetti li vedremo solo nei prossimi anni», spiega Silvia Boi, capoprogetto di STORM, progetto italiano per la tutela del patrimonio culturale dagli effetti del cambiamento climatico. L'iniziativa, finanziata dall'UE, si basa sul monitoraggio di cinque siti culturali pilota per elaborare modelli predittivi e politiche di intervento. «Il più grande patrimonio in Europa è la cultura, anche in termini economici», continua Boi. «Il nostro compito è cercare di preservarlo dalle incombenze del futuro, come il cambiamento climatico».

La villa di Vedio Pollione a Posillipo (NA), del I secolo a.C. Nel prossimo secolo l'area costiera del napoletano potrebbe restare sommersa.

FOTO: ANGELO ANTOLINO

Sky Life Magazine

Molto più di una guida ai programmi!

Sky Life è la rivista mensile per sapere tutto sui tuoi programmi preferiti.

Al prezzo di un semplice caffè uno strumento prezioso per aiutarti a scoprire il mondo Sky e sfruttare al meglio il tuo abbonamento.

Puoi conoscere le novità in arrivo con servizi fotografici, interviste a personaggi internazionali del cinema, dello sport e dello spettacolo, curiosità e news esclusive.

Inoltre, se hai un indirizzo email, ogni settimana potrai ricevere gli aggiornamenti della programmazione.

Richiedi il tuo abbonamento a Sky Life al numero gratuito 800.835.005, su sky.it/skylife o con la app Sky Fai da Te

Sky Life è un periodico a pagamento (€1,10 numero singolo - €2,20 numero doppio) che contiene la programmazione dei canali trasmessi da Sky. Si tratta di uno strumento accessorio ed opzionale che viene spedito direttamente a casa dei clienti che l'hanno richiesto.
Per chi sottoscrive l'abbonamento a Sky Life contestualmente a un nuovo abbonamento Sky, la prima mensilità è in omaggio.

BASIC INSTINCT

SUA MAESTÀ SI TIENE IN FORMA CON IL SESSO

È UNA FORTUNA ESSERE UNA REGINA, soprattutto una formica regina, visto che l'accoppiamento fa miracoli per il suo sistema immunitario.

Il *priming* immunologico è il processo per cui l'esposizione di un organismo a una piccola dose di un batterio o virus lo prepara a resistere a una più importante esposizione allo stesso patogeno. Per studiarne i meccanismi negli invertebrati, un gruppo di ricercatori svizzeri e panamensi ne ha scelti due che di tempo per sviluppare l'immunità ne hanno parecchio: le regine delle formiche *Lasius niger* (sotto) e *Formica selysi*, che arrivano a oltre 20 anni di vita. Le regine sono state divise in due gruppi: quello delle "principesse" vergini e quello delle regine mature. Queste ultime sono femmine già fecondate, che hanno immagazzinato il liquido spermatico del maschio in una "borsa copulatrice", l'organo con cui, nel corso della vita, feconderanno decine di milioni di uova.

Dopo aver preparato una coltura di un fungo che in natura uccide gli insetti nel giro di una settimana, i ricercatori ne hanno somministrato a ciascun gruppo una dose piccola e, dopo una settimana, una dose elevata. L'esame delle sopravvissute ha rivelato che solo un gruppo aveva sviluppato l'immunità: quello delle regine fecondate di *L. niger*. Ma è anche emerso che le regine mature di entrambe le specie erano sopravvissute al fungo in percentuale nettamente più alta rispetto alle vergini.

I risultati dello studio suggeriscono che l'attività sessuale delle regine "determini una migliore risposta del sistema immunitario", e che "l'impatto dell'accoppiamento sulla resistenza immunitaria sia stato ampio e coerente". Lunga vita alla regina! **–PATRICIA EDMONDS**

HABITAT/AREALE

La formica nera dei giardini (*Lasius niger*) vive in Europa e in parti dell'America del Nord e dell'Asia. Si trova sotto i vasi dei nostri giardini, nelle crepe dei marciapiedi delle nostre città e nelle nostre case, che ne sono spesso invase.

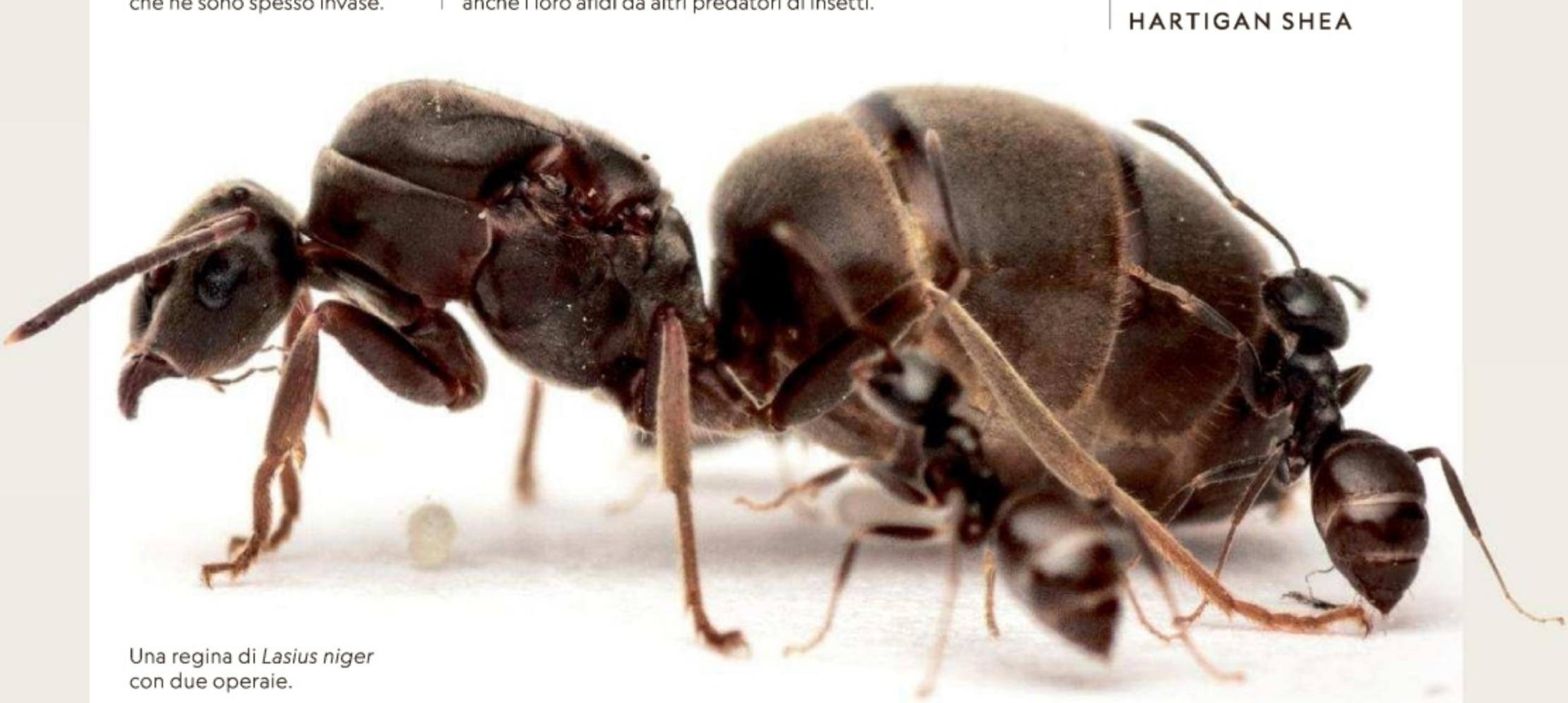
CURIOSITÀ

La formica nera dei giardini non cerca solo il cibo; lo "alleva". Spesso, infatti, vive insieme a colonie di afidi, insetti che secernono la melata, una sostanza di cui si nutre. Le formiche raccolgono la melata strofinando le antenne sugli afidi, e si ipotizza che per tenerli vicini stacchino loro le ali con un morso. Proteggono anche i loro afidi da altri predatori di insetti.

BIOLOGIA

Polli misti

A Kauai, nelle Hawaii, vivono migliaia di polli selvatici, ma non si sapeva se discendessero da quelli introdotti dai polinesiani un migliaio di anni fa, o da polli d'allevamento fuggiti in tempi più recenti. Il biologo Eben Gering sostiene che, stando ai test genetici, sarebbero un mix di entrambi. Allevare polli selvatici e domestici insieme gioverebbe alla diversità genetica e renderebbe i polli d'allevamento più forti, dice il biologo. **–RACHEL HARTIGAN SHEA**



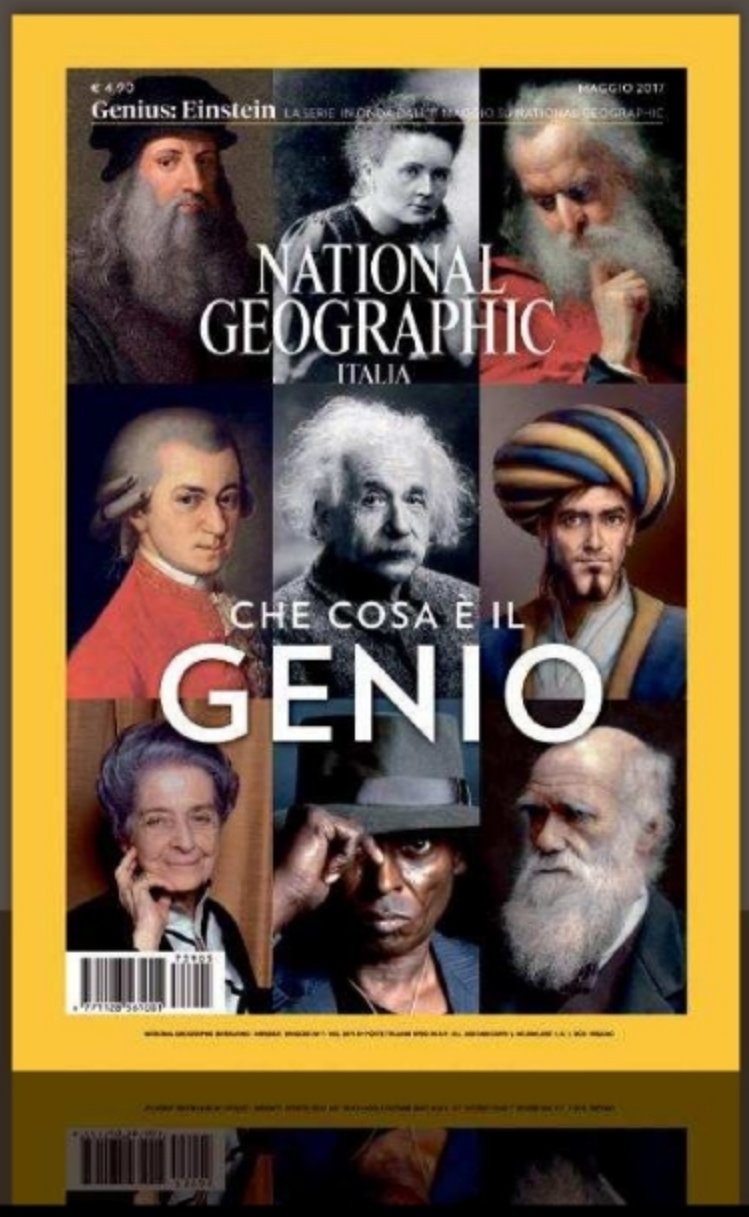
Una regina di *Lasius niger* con due operaie.

FOTO: ANTCENTER, POLONIA (FORMICHE); MARIE MAGEE (POLLO)

NATIONAL GEOGRAPHIC

UNO SPETTACOLO PER GLI OCCHI E PER IL CUORE

Foto: Michael Nichols/National Geographic



ABBONATI A CONDIZIONI ECCEZIONALI

per ricevere comodamente a casa tua National Geographic.

SCONTO 34%

1 ANNO A SOLI €39,00 ~~€58,80~~

SCONTO 41%

2 ANNI A SOLI €69,00 ~~€117,60~~

ABBONARSI È COMODO, FACILE E VELOCE!

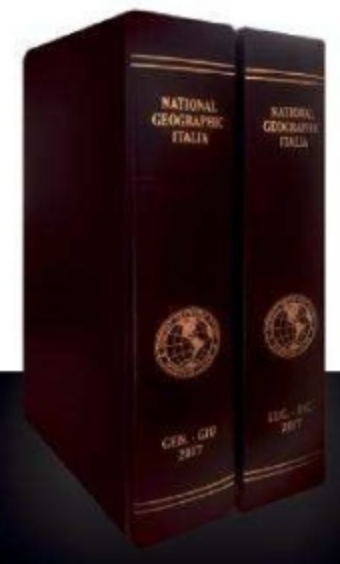
Collegati a www.ilmioabbonamento.it/844H96

Chiama il numero 0864.256266

Per conservare tutte le riviste assicurati gli eleganti cofanetti con incisioni in oro a caldo.

PER TE A SOLI €17,50 PER DUE SEMESTRI

Collegati a www.servizioclientinational.repubblica.it



ROGER

sky un mare da salvare

OBIETTIVO: INFONDERE SPERANZA E LASCIARE UN'IMPRONTA DURATURA

Il mondo sta finalmente aprendo gli occhi sui danni che stiamo facendo ai nostri oceani: ogni anno, otto milioni di tonnellate di plastica vengono riversate in mare, mettendo in pericolo esemplari di flora e di fauna, inquinando le nostre spiagge e contaminando il cibo che mangiamo. Di qui l'impegno di Sky Ocean Rescue-un Mare da Salvare nel promuovere il cambiamento attraverso semplici gesti quotidiani, per evitare che i nostri oceani anneghino nella plastica.

Da sinistra a destra: *Inquinamento da plastica in mare, Imogen Napper, dott.ssa Annette Fayet, dott.ssa Martina Capriotti*

Sky si è impegnata a eliminare le plastiche monouso dalle proprie aziende entro il 2020 e ha annunciato che – tramite Sky Ocean Ventures – investirà 25 milioni di sterline in progetti innovativi per combattere l'inquinamento da plastica. Con l'obiettivo di incoraggiare i giovani competenti in materia a sviluppare nuove soluzioni per la salvaguardia degli oceani, Sky un Mare da Salvare ha iniziato una collaborazione con National Geographic che darà a tre ricercatrici l'opportunità di sensibilizzare il pubblico sui temi legati alla salute del mare, divenendo ambasciatori per Sky e fonte di ispirazione per clienti, aziende e il pubblico in generale.

La dottoressa **Martina Capriotti** sta sviluppando una ricerca innovativa per analizzare l'impatto chimico delle microplastiche sulla vita nel mare che circonda l'Italia. "I risultati saranno uno strumento importante per la comunità scientifica e per le autorità – afferma – che avranno la possibilità di comprendere meglio l'impatto reale dell'inquinamento da microplastiche sul nostro pianeta".

Imogen Napper, dottoranda alla Plymouth University, nel Regno Unito, cerca di identificare la tecnologia più efficace per catturare le minuscole fibre microplastiche rilasciate dai tessuti sintetici durante il lavaggio. "I risultati di questi studi – spiega – saranno utilizzati per educare le persone e aiutarle a capire che il cambiamento di alcuni comportamenti quotidiani può diventare un fattore importante per risolvere il problema della plastica".

La dottoressa **Annette Fayet**, dell'Università di Oxford, coniuga una tecnologia innovativa con l'analisi dei dati raccolti per scoprire la causa del costante declino delle popolazioni di pulcinella di mare: un passo fondamentale per salvare questo uccello marino a rischio di estinzione. "I miei metodi possono essere applicati a un'ampia gamma di uccelli marini – sostiene Fayet – e dovrebbero contribuire all'implementazione di efficaci misure di conservazione per molte specie a rischio."

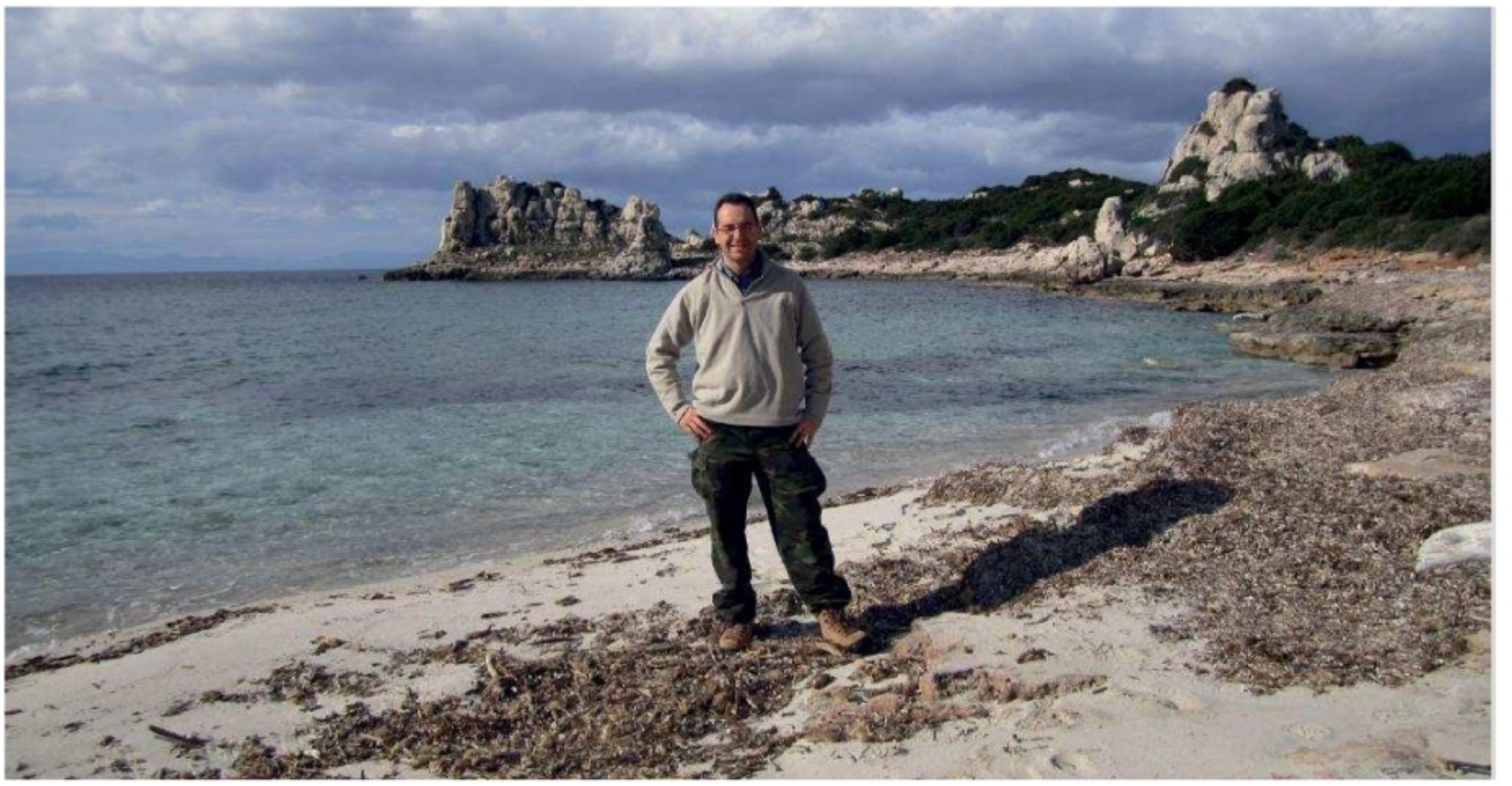
Lavorando per l'avanzamento della conoscenza e sviluppando tecnologie innovative in grado di innescare il cambiamento, le nostre studiose contribuiranno alla salvaguardia degli oceani in un momento in cui le azioni positive possono davvero fare la differenza migliorando la salute del nostro pianeta.

L'iniziativa fa parte della campagna Sky un Mare da Salvare che si propone di trovare soluzioni e ispirare un cambio di comportamento nell'utilizzo della plastica monouso. Scopri di più su **skyoceanrescue.it**

ROBERTO GIANNECCHINI

Il "miracolo" dell'acqua dolce in mare

DI **ALESSANDRO CONTI**



Roberto Giannecchini, 47 anni, geologo dell'Università di Pisa, segue da anni il "miracolo" dell'abbondanza di acqua a Pianosa insieme al gruppo di ricerca coordinato dal geologo **Marco Doveri** del CNR. L'isola, a 13 chilometri dall'Elba e a 50 dalla terraferma, dal 2014 è stabilmente oggetto di studio grazie anche al recente accordo degli enti di ricerca con il Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano.

Qual è la particolarità di Pianosa?
«Non è un fatto comune che un'isola così piccola, con un'estensione di poco più di 10 chilometri quadrati, e praticamente piatta, con 29 metri di quota massima, possa disporre di una riserva idrica così cospicua, che era già nota in epoca romana. La falda è riuscita a sostenere anche le criticità della fine degli anni Ottanta del secolo scorso, quando sull'isola c'erano oltre 1.500 persone tra i detenuti, il personale del penitenziario di massima sicurezza e le loro famiglie. Oggi Pianosa è un'isola pressoché incontaminata dove si può studiare l'impatto dell'attività antropica, la relazione con i cambiamenti climatici e ricavare informazioni di gestione della risorsa idrica».

Da dove arriva l'acqua della falda?
«In passato, durante l'ultimo periodo glaciale, Pianosa non era un'isola, era collegata alla terraferma. Si erano ipotizzate origini lontane dell'acqua, l'Elba o la Corsica. Dai dati in nostro possesso il modello più semplice è che il sistema sia alimentato dalle precipitazioni, tra 400 e 500 mm all'anno. In superficie il terreno composto da calcareniti è molto permeabile e su un sistema così piatto permette alle acque di infiltrarsi. Della trentina di pozzi che in passato erano utilizzati, in gran parte superficiali, attualmente è attivo un solo pozzo profondo, che dai 75 metri originari si è ridotto a 50-60 metri per i crolli che si sono verificati negli anni. C'è poi un secondo pozzo superficiale che i detenuti del distaccamento del carcere di Porto Azzurro usano per l'orto».

Qual è la qualità dell'acqua di Pianosa?
«Negli anni di maggiore sfruttamento il problema erano i nitrati dovuti alle attività agro-zootecniche e i cloruri provenienti dall'acqua di mare. Adesso la situazione è molto migliorata. L'acqua deve sempre essere potabilizzata. Nella zona orientale dell'isola ci sono pozzi in cui arriva l'acqua di mare. Il pozzo utilizzato per coprire le attuali esigenze idriche dell'isola fornisce acqua di buona qualità».

FOTO: SANDRA TRIFIRÒ

L'EVOLUZIONE DEL MARTELLO

DI **LISA SIGNORILE**

"MA CHE OCCHI DISTANTI CHE HAI", disse la nonna del pesce donzella, *Coris gaimard*. "Per guardarti meglio e con migliore visione tridimensionale", disse il pesce martello dalla testa alata, *Eusphyra blochii*.

"E che narici lunghe che hai", incalzò la donzella.

"Le più lunghe tra gli squali. Per triangolarti meglio tramite l'odorato".

"E quante ampolle del Lorenzini hai".

"Per individuarti meglio tramite il campo elettrico, sono i miei recettori elettromagnetici". Detto questo, se la mangiò.

I pesci martello dalla testa alata sono creature strane, con un cranio completamente deformato e pressoché irriconoscibile per un vertebrato. Il loro "martello" è lungo quasi metà della lunghezza dello squalo (poco meno di due metri). Questa insolita struttura serve ad amplificare almeno tre tipi diversi di organi di senso. Gli occhi sono posti ai due lati del martello e hanno un campo visivo molto ampio e tridimensionale. Le narici sono poste anteriormente vicino agli occhi, sono le più lunghe tra gli squali e ricchissime di recettori olfattivi. La posizione lontana fa sì che questo squalo riesca a triangolare le percezioni odorose come noi facciamo con i suoni o con le immagini per trovare la direzione dello stimolo. Inoltre sul "martello" ci sono migliaia di ampolle del Lorenzini, ricettori dei campi elettrici emessi dai muscoli della preda.

Questi squali sono così "estremi" nella loro conformazione cranica da essere stati posti in un genere separato tutto loro rispetto agli altri squali martello. Secondo recenti ricerche filogenetiche si tratta di un retaggio primitivo: tutti gli squali della famiglia Sphyrnidae, nove specie, discenderebbero da un antenato comune con un "martello" enorme, che si riduce nel corso dell'evoluzione. I pesci martello dalla testa alata vivono nelle acque costiere dell'Indopacifico, predando piccoli pesci, cefalopodi e altri invertebrati. I loro sensi "estremi" non li hanno protetti però dalla pesca eccessiva in Tailandia, India e Indonesia, dove le carni erano molto ricercate prima che scomparissero quasi del tutto. La conformazione della testa e della pinna dorsale è tale che spesso rimangono incastrati nelle reti a strascico, e la specie è sull'orlo dell'estinzione in quasi tutto l'areale.

Questi squali martello partoriscono i figli vivi, da 6 a 25 piccoli lunghi anche 45 cm per ogni parto, ma si riproducono solo quando hanno raggiunto una lunghezza di almeno 120 cm, e questo può richiedere tempo, per cui il ricambio generazionale è stimato intorno ai 14 anni. Troppo lungo per un animale tanto ricercato dai gourmet.

ILLUSTRAZIONE: MICHELANGELO PACE

NATIONAL GEOGRAPHIC

GIUGNO 2018

Plastica .....P. 2
Pappagalli .....P. 56
Kashmir..... P. 68
La colonia perduta.....P. 76

I REPORTAGE

68

LA REGIONE CONTESA DEL KASHMIR È IN GUERRA DA DECENNI. UN GIOVANE CHE HA PERSO LA VISTA IN UN ATTACCO DELLA POLIZIA DIVENTA IL SIMBOLO DEL CONFLITTO.

FOTO: CÉDRIC GERBEHAYE

150 anni fa abbiamo creato un materiale leggero, resistente e poco costoso.

Oggi quel materiale miracoloso contribuisce a far battere i cuori e a far volare gli aerei.

L'abbiamo creata. Ne dipendiamo. Affoghiamo nella Plastica

Più del 40 per cento viene utilizzato solo una volta e poi buttato via.

Ogni anno ne finiscono in mare circa 8 milioni di tonnellate.

DI **LAURA PARKER** FOTOGRAFIE DI **RANDY OLSON**

Un sacchetto di plastica ha una "vita lavorativa" di 15 minuti.

STEVE GALLAGHER

La fontana di Cibele, davanti alla sede del comune di Madrid, in pieno centro città, traboccante di bottiglie di plastica. Lo scorso autunno il collettivo d'arte Luzinterruptus ha riempito questa e altre due fontane della capitale con 60.000 bottiglie buttate via per richiamare l'attenzione sull'impatto ambientale della plastica usa e getta.

FOTO PRECEDENTE

Dopo aver lavato questi teli di plastica trasparente nel fiume Buriganga a Dhaka, in Bangladesh, Noorjahan li distende per terra per farli asciugare. Nel frattempo accudisce il figlio Momo. La plastica sarà poi venduta a un'impresa di riciclaggio. In tutto il mondo si ricicla solo un quinto di tutta la plastica prodotta. Negli Stati Uniti se ne ricicla il 10 per cento.

Se la plastica fosse stata inventata quando i Padri Pellegrini salparono da Plymouth e approdarono in America del Nord – e la *Mayflower* fosse stata piena di bottiglie d'acqua e merendine confezionate – i loro rifiuti probabilmente sarebbero nell'ambiente ancora oggi, a distanza di quattro secoli.

Se quei primi coloni dell'America del Nord si fossero comportati come molta gente fa oggi, buttando in mare bottiglie e confezioni vuote, le onde dell'Atlantico e la luce solare avrebbero ridotto in minuscoli pezzetti tutta quella plastica. E forse quei frammenti galleggerebbero ancora nei mari del pianeta, continuando ad assorbire altre tossine oltre a quelle che già contenevano, in attesa di essere ingeriti da ostriche e pesci sventurati e, alla fine, forse da uno di noi.

Dovremmo essere grati del fatto che i Padri Pellegrini non avessero la plastica, pensavo qualche tempo fa sul treno che mi portava a Plymouth attraversando la costa meridionale dell'Inghilterra. Scopo del mio viaggio era incontrare un uomo che mi avrebbe aiutato a capire qualcosa del disastro che abbiamo combinato con la plastica, soprattutto nei nostri mari.

Visto che la plastica è stata inventata solo alla fine dell'Ottocento e la produzione è effettivamente decollata intorno al 1950, dobbiamo preoccuparci soltanto di 8,3 miliardi di tonnellate di questa roba, 6,3 miliardi dei quali sono rifiuti. E, di questi rifiuti, 5,7 miliardi di tonnellate non sono stati riciclati, un dato che ha impressionato gli studiosi che l'hanno ricavato nel 2017.

Nessuno sa con esattezza quanta plastica non riciclata finisca in mare, la destinazione finale degli scarti del nostro pianeta. Nel 2015 Jenna Jambeck, docente di ingegneria alla University of Georgia, ha catturato l'attenzione di tutti pubblicando una stima approssimativa: la quantità si aggirerebbe tra i 4,8 e i 12,7 milioni di tonnellate all'anno, calcolando solo la plastica che si riversa in mare dalle regioni costiere. Secondo Jambeck e i suoi colleghi, la maggior parte di quei rifiuti non proviene dalle navi, ma viene abbandonata senza riguardi per terra o nei fiumi, soprattutto in Asia, per poi finire nell'oceano sospinta dal vento o trascinata dalla corrente. Immaginate 15 sacchetti di plastica pieni di rifiuti di plastica, spiega Jambeck, disposti su ogni metro di costa del mondo; secondo una stima moderata, corrisponderebbero a circa 8 milioni di tonnellate di plastica che buttiamo in mare ogni anno. Nessuno sa in quanto tempo questa plastica si decomporrà nelle molecole che la costituiscono. Le stime vanno da 450 anni a mai.

Si presume che nel frattempo questi rifiuti uccidano milioni di animali marini ogni anno. È stato accertato che quasi 700 specie, alcune delle quali a rischio di estinzione, ne subiscono già gli effetti. In alcuni casi i danni sono evidenti:

I cavallucci marini afferrano l'erba di mare o altri detriti naturali. Nelle acque inquinate al largo dell'isola indonesiana di Sumbawa un cavalluccio si è aggrappato a un bastoncino cotonato di plastica. «Non avrei mai voluto scattare questa foto», dice Justin Hofman.

JUSTIN HOFMAN

In questa foto pubblicata sulla rivista *Life* nel 1955, una famiglia americana celebra la comodità degli oggetti usa e getta. La plastica monouso è stata molto utile in tutto il mondo ma è anche responsabile del grave inquinamento dei nostri mari.

PETER STACKPOLE, LIFE PICTURE COLLECTION/GETTY IMAGES

animali strangolati dalle reti da pesca abbandonate o dagli anelli delle confezioni di lattine da sei. In molti altri, la plastica agisce in modo più subdolo. Le specie marine di ogni dimensione, dallo zooplancton alle balene, mangiano microsfere di plastica, di diametro inferiore ai cinque millimetri. Nell'isola di Hawaii, la più grande dell'arcipelago, mi sono ritrovata a camminare su una spiaggia che si presume sia incontaminata - non esistono strade asfaltate per raggiungerla - sprofondando fino alle caviglie in queste microplastiche. Ho capito così perché alcune persone considerino la plastica che finisce in mare come una catastrofe. Nel corso di un summit mondiale che si è tenuto a Nairobi lo scorso dicembre, il direttore del Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente ha parlato di «Armageddon degli oceani».

«Conosciamo già la soluzione al problema», dice Ted Siegler, esperto di economia delle risorse naturali che da 25 anni collabora con i paesi in via di sviluppo in materia di rifiuti. «Sappiamo come raccogliere i rifiuti. Tutti possono farlo. Sappiamo come smaltirli e come riciclarli». Ma è necessario creare le istituzioni e le strutture necessarie, aggiunge.

A PLYMOUTH, nel grigiore dell'autunno inglese, Richard Thompson mi aspetta fuori dalla Coxside Marine Station dell'università locale, all'estremità del porto. Cinquantaquattro anni, snello, calvo con una striscia di capelli grigi ai lati della testa, Thomson sembrava destinato a una normale carriera da ecologo marino quando nel 1993 partecipò per la prima volta a un'iniziativa di pulizia delle spiagge sull'Isola di Man. Mentre altri volontari si concentravano su bottiglie, sacchetti e reti di plastica, Thompson fu attratto da pezzi più piccoli, particelle minuscole, ignorate da tutti, che giacevano sotto i suoi piedi, sulla linea dell'alta marea. All'inizio non era neppure sicuro che si trattasse di plastica. Consultò un chimico forense per averne la conferma.

All'epoca i circoli accademici si interrogavano su quello che sembrava un vero mistero: gli scienziati non capivano come mai in mare non si trovassero quantità maggiori di plastica. La produzione mondiale era aumentata in modo esponenziale, passando dai 2,1 milioni di tonnellate del 1950 ai 147 milioni del 1993 (407 milioni nel 2015), ma la quantità di plastica dispersa in mare e sulle spiagge, per quanto raggiungesse livelli allarmanti, non sembrava aumentare allo stesso ritmo. «Ci chiedevamo dove fosse finita», racconta Thomson.

Questa palla da biliardo dell'Ottocento è di celluloide, il primo materiale plastico che sostituì l'avorio, già allora raro.

MARK THIESSEN, FOTO SCATTATA ALLA SMITHSONIAN INSTITUTION, NATIONAL MUSEUM OF AMERICAN HISTORY

Negli anni successivi Thomson ha contribuito a fornire le prime indicazioni utili: la plastica mancante si disgrega in pezzi molto piccoli, difficili da vedere. In un documento del 2004 lo studioso ha coniato il termine "microplastiche" per definire questi minuscoli frammenti, ipotizzando - a ragione, come si è visto in seguito - che queste particelle avessero "le potenzialità per un accumulo su vasta scala" nei nostri mari.

Quando l'ho incontrato a Plymouth lo scorso autunno, Thomson e due dei suoi studenti avevano appena completato una ricerca in laboratorio da cui risultava che le onde e la luce solare non erano le uniche responsabili della degradazione della plastica. Osservando alcuni anfipodi della specie *Orchestia gammarellus* - piccoli crostacei simili a gamberetti diffusi nelle acque costiere europee - divorare pezzi di sacchetti di plastica, il team aveva accertato che erano capaci di ridurre un solo sacchetto in 1,75 milioni di frammenti microscopici.

Nei mari studiati dagli scienziati le microplastiche sono state trovate ovunque, dai sedimenti dei fondali oceanici più profondi al ghiaccio che galleggia nell'Artico. Secondo una stima, il ghiaccio che si scioglie nel corso di 10 anni rilascia nell'acqua di mare più di un trilione di particelle di plastica. In alcune spiagge dell'isola di Hawaii, il 15 per cento della sabbia è in realtà composto di granuli di microplastica. La plastica che invade la Kamilo Point Beach, quella su cui ho passeggiato, arriva dal vortice subtropicale del Nord Pacifico, la più inquinata delle cinque principali correnti oceaniche che trasportano i rifiuti e li concentrano in

Trovato sulla spiaggia di Kamilo Point, nell'isola di Hawaii, ecco un "plastiglomerato", un nuovo tipo di roccia formato da detriti di plastica fusi con sabbia, roccia, conchiglie e corallo. I plastiglomerati potrebbero diventare un segno duraturo del nostro impatto sul pianeta.

JEFF ELSTONE

IDENTIFICATO DA CHARLES MOORE, PATRICIA CORCORAN E KELLY JAZVAC

grandi chiazze. Sulla spiaggia di Kamilo Point si trovano cumuli di cesti della biancheria, bottiglie e contenitori con etichette in cinese, giapponese, coreano, inglese e talvolta in russo. Thompson e io ne parliamo a bordo della *Dolphin*, l'imbarcazione che, in condizioni di mare leggermente agitato, ci porta al largo di Plymouth. Thompson cala in mare una rete a strascico a maglie fini chiamata *manta trawl*, che di solito viene utilizzata per il campionamento del plancton. Siamo vicini al punto in cui, qualche anno fa, altri ricercatori hanno catturato 504 pesci di 10 specie diverse per farli analizzare da Thomson. Dissezionando gli esemplari, lo studioso era rimasto sorpreso nel trovare microplastiche nell'intestino di oltre un terzo di quei pesci.

Dopo un po' Thompson issa di nuovo a bordo il *manta trawl*, in fondo al quale si nota una piccola quantità di coriandoli di plastica colorati. La preoccupazione di Thompson non riguarda le microplastiche che finiscono nel suo piatto di *fish and chips*; non è stato ancora confermato che queste particelle passino dall'intestino alla carne del pesce che noi mangiamo. Ad allarmarlo, piuttosto, è ciò che nessuno di noi riesce a vedere: gli agenti chimici che vengono aggiunti alla plastica per conferirle le caratteristiche che ci interessano, come la duttilità, e le ancora più piccole nanoplastiche, probabile risultato della degradazione delle microplastiche. Queste sì potrebbero trasferirsi nei tessuti di pesci ed esseri umani.

«Sappiamo per certo che in alcuni casi la concentrazione di additivi chimici al momento della manifattura è molto alta», spiega Thomson. «Non sappiamo, invece, quanti ne rimangano nella plastica quando si è frammentata in bocconcini appetibili per i pesci».

E aggiunge: «Nessuno ha mai trovato nanoparticelle nell'ambiente. Le attrezzature di cui disponiamo al momento non riescono a individuarle. Ma gli scienziati ritengono che ci siano e abbiano tutte le caratteristiche per essere sequestrate nei tessuti, il che cambierebbe completamente la situazione».

Thompson non è un allarmista, ma è convinto che i rifiuti di plastica nel mare non siano un problema meramente estetico. «Non dovremmo aspettare di scoprire che mangiare il pesce sia effettivamente rischioso», afferma. «Abbiamo già prove sufficienti per agire».

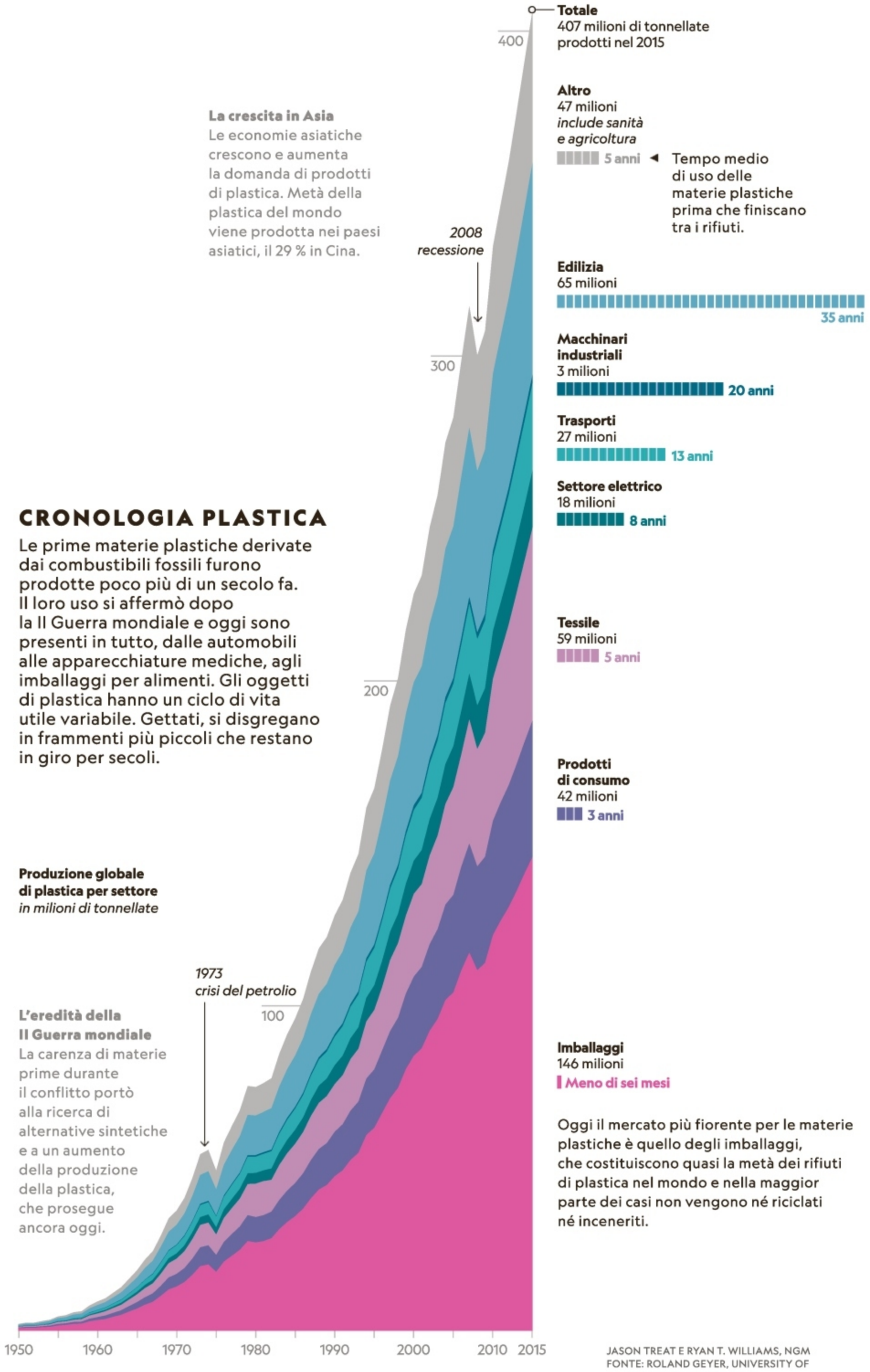
MA COME SIAMO ARRIVATI a questo punto? Quando abbiamo cominciato a notare il lato oscuro del miracolo della plastica? A ben vedere domande simili vanno bene per molte delle meraviglie del nostro mondo tecnologico. Da quando ha contribuito alla vittoria degli Alleati nella Seconda guerra mondiale - pensiamo ai paracadute di nylon o ai componenti degli aerei leggeri - la plastica ha cambiato le nostre vite. E le ha migliorate. Ha reso possibili i viaggi nello spazio e ha rivoluzionato la medicina. Ha reso più leggeri automobili e aeroplani, riducendo i consumi di carburante e l'inquinamento. Le pellicole aderenti e leggere prolungano la vita degli alimenti freschi. Sotto forma di *airbag*, incubatrici, caschi, o semplicemente attraverso le tanto demonizzate

CRONOLOGIA PLASTICA

Le prime materie plastiche derivate dai combustibili fossili furono prodotte poco più di un secolo fa. Il loro uso si affermò dopo la II Guerra mondiale e oggi sono presenti in tutto, dalle automobili alle apparecchiature mediche, agli imballaggi per alimenti. Gli oggetti di plastica hanno un ciclo di vita utile variabile. Gettati, si disgregano in frammenti più piccoli che restano in giro per secoli.

La crescita in Asia
Le economie asiatiche crescono e aumenta la domanda di prodotti di plastica. Metà della plastica del mondo viene prodotta nei paesi asiatici, il 29 % in Cina.

L'eredità della II Guerra mondiale
La carenza di materie prime durante il conflitto portò alla ricerca di alternative sintetiche e a un aumento della produzione della plastica, che prosegue ancora oggi.



Produzione globale di plastica per settore
in milioni di tonnellate

Oggi il mercato più fiorente per le materie plastiche è quello degli imballaggi, che costituiscono quasi la metà dei rifiuti di plastica nel mondo e nella maggior parte dei casi non vengono né riciclati né inceneriti.

JASON TREAT E RYAN T. WILLIAMS, NGM
FONTE: ROLAND GEYER, UNIVERSITY OF CALIFORNIA, SANTA BARBARA

Princess
Rafael

La capitale mondiale della plastica quotidiana

Yiwu, la città del commercio internazionale nella provincia orientale dello Zhejiang, in Cina, è il più grande mercato all'ingrosso del mondo: è il trionfo della plastica. Negli oltre 70.000 stand, ospitati in una serie di edifici collegati tra loro, si vende di tutto, dalle piscine gonfiabili agli utensili da cucina ai fiori artificiali. Visitando il mercato il fotografo Richard John Seymour ha provato un senso di familiarità misto a sgomento: queste merci si trovano ovunque, ma qui le si trova in quantità sconcertanti. La Cina è la principale produttrice di plastica: ne fabbrica oltre un quarto del totale mondiale, gran parte della quale viene esportata all'estero.

RICHARD JOHN SEYMOUR (TUTTE)

Annegare nella plastica

I rifiuti di plastica (cerchi rosa) sono stati trovati in mare dall'Artide all'Antartide, in superficie e sui fondali. Milioni di tonnellate di oggetti di plastica finiscono in mare ogni anno, perlopiù da luoghi in cui sono stati abbandonati per terra e nei fiumi (azzurro) e poi trascinati in mare (giallo). Poi le correnti oceaniche trasportano gli scarti galleggianti ovunque.

Fiumi di immondizia
I fiumi sono i vettori principali della plastica che finisce in mare; 15 dei 20 fiumi più inquinanti al mondo si trovano in Asia.

Le isole di plastica del Pacifico
Le correnti che vorticano in senso orario nel Pacifico Settentrionale formano arcipelaghi di rifiuti di milioni di chilometri quadrati in cui la maggior parte della plastica è ridotta in granuli.

Plastica negli abissi
Sono stati trovati resti di plastica nello stomaco di minuscole creature che vivono nel Pacifico a quasi 11 km di profondità.

Il lungo viaggio
I rifiuti di plastica si accumulano sulle spiagge delle remote isole del Pacifico Meridionale, tra cui Henderson, che dista più di 5.000 km dai principali centri abitati.

MAR GLACIALE ARTICO
ASIA
AMERICA
OCEANO PACIFICO
AUSTRALIA
Amur
Giallo
Yangtze
Gange
Irrawaddy
Mekong
Tamsui
delle Perle
Pasig
Brantas
Isole Hawaii
Isola Henderson
TROPICO DEL CANCRO
EQUATORE
TROPICO DEL CAPRICORNO

JASON TREAT, TED SICKLEY E RYAN T. WILLIAMS, NGM
FONTI: ANDRÉS CÓZAR CABAÑAS, UNIVERSIDAD DE CÁDIZ; LAURENT LEBRETON, OCEAN CLEANUP FOUNDATION; RACHEL W. OBBARD, DARTMOUTH COLLEGE; ALAN J. JAMIESON, NEWCASTLE UNIVERSITY

SULLA TERRA

Rifiuti municipali non smaltiti in modo corretto
Tonnellate annue

- Più di 9.072
- 907–9.072
- 91–906
- 9–90
- Meno di 9

I rifiuti gestiti male includono tutta la plastica che non è riciclata, incenerita o smaltita in discarica.

NEI FIUMI

Plastica da grandi bacini idrografici
Migliaia di tonnellate annue

- 1–13
- 14–28
- Più di 28

La mappa mostra 39 bacini fluviali che scaricano in mare milioni di tonnellate di plastica ogni anno.

NEI MARI

Plastica osservata in mare aperto
Grammi per km²

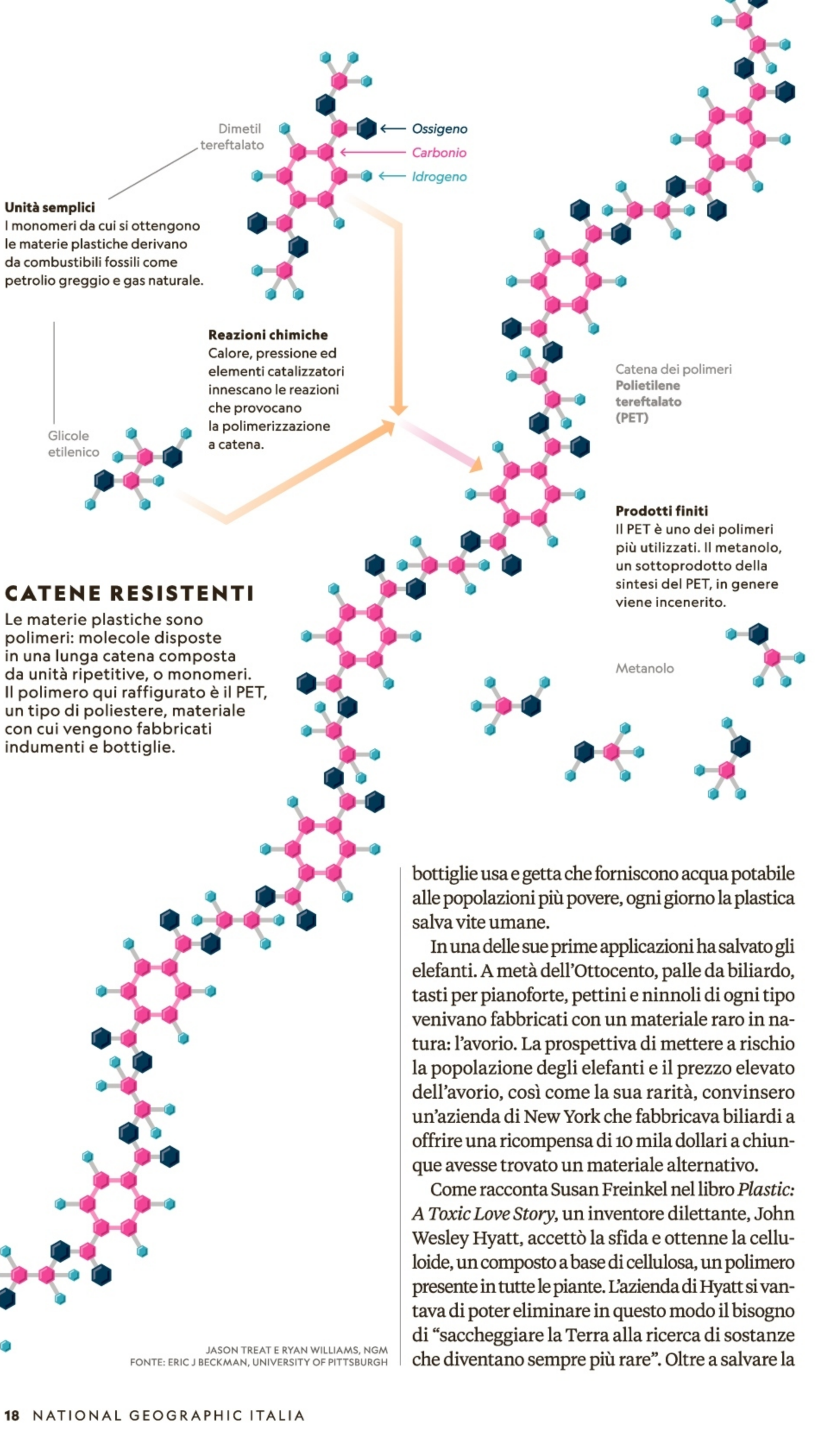
- Più di 876
- 175–876
- 88–174
- 44–87
- 0,1–43
- 0

I punti scuri indicano le zone in cui non è stata trovata plastica. Fuori dai punti e dai cerchi rosa non esistono dati.

Plastica artica
Le microplastiche provenienti da latitudini inferiori si accumulano nelle banchise dell'Artide. Ma quando il ghiaccio in cui era intrappolata fonde, la plastica riprende il suo viaggio in mare.

La plastica scomparsa
Gli scienziati hanno trovato solo l'1 % della plastica che ritenevano galleggiasse sulla superficie del mare. Una delle ragioni: la plastica si disgrega in pezzi minuscoli, meno visibili ma molto più pericolosi per la vita marina.

CIRCOLO POLARE ARTICO
DEL NORD
EUROPA
Reno
Indo
AFRICA
Niger
Magdalena
Orinoco
OCEANO
OCEANO
R. delle Amazzoni
AMERICA
ATLANTICO
INDIANO
DEL SUD
CIRCOLO POLARE ANTARTICO



JASON TREAT E RYAN WILLIAMS, NGM
FONTE: ERIC J BECKMAN, UNIVERSITY OF PITTSBURGH

bottiglie usa e getta che forniscono acqua potabile alle popolazioni più povere, ogni giorno la plastica salva vite umane.

In una delle sue prime applicazioni ha salvato gli elefanti. A metà dell'Ottocento, palle da biliardo, tasti per pianoforte, pettini e ninnoli di ogni tipo venivano fabbricati con un materiale raro in natura: l'avorio. La prospettiva di mettere a rischio la popolazione degli elefanti e il prezzo elevato dell'avorio, così come la sua rarità, convinsero un'azienda di New York che fabbricava biliardi a offrire una ricompensa di 10 mila dollari a chiunque avesse trovato un materiale alternativo.

Come racconta Susan Freinkel nel libro *Plastic: A Toxic Love Story*, un inventore dilettante, John Wesley Hyatt, accettò la sfida e ottenne la celluloide, un composto a base di cellulosa, un polimero presente in tutte le piante. L'azienda di Hyatt si vantava di poter eliminare in questo modo il bisogno di "saccheggiare la Terra alla ricerca di sostanze che diventano sempre più rare". Oltre a salvare la

vita di parecchi elefanti, la celluloide fece sì che il biliardo si trasformasse da passatempo aristocratico a gioco che poteva essere praticato anche dalla classe operaia nei bar.

Questo è solo un esempio banale della profonda rivoluzione innescata dalla plastica, la cui invenzione inaugurò l'era dell'abbondanza materiale. La rivoluzione conobbe un'accelerazione all'inizio del Novecento, quando per produrre la plastica si cominciò a utilizzare la stessa sostanza che forniva energia abbondante a basso prezzo: il petrolio. Dalle ciminiere delle raffinerie fuoriuscivano gas di scarico, tra cui l'etilene. I chimici scoprirono che era possibile usare quei gas come molecole capaci di combinarsi tra loro, i monomeri, per creare ogni genere di nuovi polimeri - tra cui il polietilene tereftalato o PET - anziché lavorare solo con polimeri esistenti in natura. La scoperta aprì un mondo di possibilità: con le materie plastiche si poteva fabbricare di tutto e, come se non bastasse, erano anche economiche.

A distanza di 60 anni, quasi il 40 per cento dei 407 milioni di tonnellate di plastica prodotti ogni anno è monouso, e una buona parte è costituita da imballaggi destinati a essere buttati via pochi minuti dopo l'acquisto. La produzione è aumentata a un ritmo talmente frenetico che, in pratica, quasi la metà della plastica fabbricata dall'invenzione del materiale a oggi è stata realizzata negli ultimi 15 anni. L'anno scorso la Coca-Cola Company, forse la più grande produttrice di bottiglie di plastica del mondo, ha rivelato per la prima volta quante ne fabbrica: 128 miliardi all'anno.

L'aumento della produzione ha di gran lunga superato la nostra capacità di gestione dei rifiuti e il mare ne ha fatto le spese. «Non c'è da sorprendersi se il sistema non ha retto», dice Jambeck. «Con una crescita del genere, qualsiasi tipo di organizzazione sarebbe andato in tilt». In un articolo pubblicato su *Nature* nel 2013 un gruppo di scienziati ha espresso un nuovo giudizio sulla vita all'insegna dell'usa e getta, sostenendo che la plastica non dovrebbe essere considerata un'amica delle casalinghe bensì un materiale pericoloso.

Negli ultimi anni la crescita della produzione è stata in gran parte determinata dal maggiore uso di imballaggi di plastica nelle economie in crescita dell'Asia, dove i sistemi di raccolta dei rifiuti sono poco sviluppati o inesistenti. Secondo una stima di Jambeck, quasi la metà dei rifiuti di plastica smaltiti male nel 2010 è stata generata soltanto da cinque paesi asiatici: Cina, Indonesia, Filippine, Vietnam e Sri Lanka.

«Anche se l'America del Nord e l'Europa arrivassero a riciclare il 100 per cento della plastica, non inciderebbero sul problema della plastica che finisce in mare», afferma Ramani Narayan, docente di ingegneria chimica alla Michigan State University, che lavora anche in India. «Se vogliamo davvero cambiare la situazione, dobbiamo preoccuparci di quei paesi e intervenire sulla cattiva gestione dei rifiuti».

UN TEMPO IL FIUME PASIG attraversava maestoso il centro di Manila, la capitale delle Filippine, per poi sfociare nell'incontaminata Baia di Manila. Era un corso d'acqua di grande importanza, motivo d'orgoglio per gli abitanti della città. Oggi è uno dei 10 fiumi del mondo che trascinano in mare le maggiori quantità di rifiuti di plastica. Si parla di almeno 65.300 tonnellate all'anno, soprattutto durante la stagione dei monsoni. Nel 1990 il Pasig è stato dichiarato biologicamente morto.

La produzione è aumentata a un ritmo frenetico: in pratica, quasi la metà della plastica fabbricata dall'invenzione del materiale a oggi è stata realizzata negli ultimi 15 anni.

La Commissione per la riqualificazione del Pasig, istituita nel 1999, è impegnata nel risanamento delle sue acque. I primi risultati sono già stati ottenuti e Jose Antonio Goitia, direttore esecutivo della commissione, si dice fiducioso sul successo finale dell'intervento, pur riconoscendo che non si tratta di un lavoro facile. «Forse la cosa migliore sarebbe proibire del tutto le buste di plastica», sostiene.

Ciò che resta ancora da fare è sotto gli occhi di tutti ogni giorno. Il fiume ha 51 affluenti, alcuni dei quali traboccano di rifiuti di plastica provenienti dagli insediamenti abusivi precariamente protesi sulle sue rive. Un affluente vicino a Chinatown, un quartiere in cui la gente vive in ripari di fortuna eretti tra i palazzi moderni, è stracolmo di immondizia al punto che ci si può addirittura camminare sopra evitando il ponte pedonale. Le spiagge della

Camion carichi di bottiglie di plastica arrivano in un sito di riciclaggio a Valenzuela, nelle Filippine. Le bottiglie sono state prese nelle strade di Manila dai raccoglitori di rifiuti che le vendono a chi acquista rottami di plastica, che poi le trasporta qui. Bottiglie e tappi saranno ridotti a pezzi, rivenduti ed esportati.

FOTO PRECEDENTE

In questa foto, scattata sotto un ponte che attraversa un ramo del fiume Buriganga, in Bangladesh, una famiglia rimuove le etichette dalle bottiglie, dividendo quelle verdi da quelle trasparenti per venderle a chi acquista rottami di plastica. Un raccoglitore di rifiuti guadagna in media 100 dollari al mese.

FOTO SUCCESSIVA

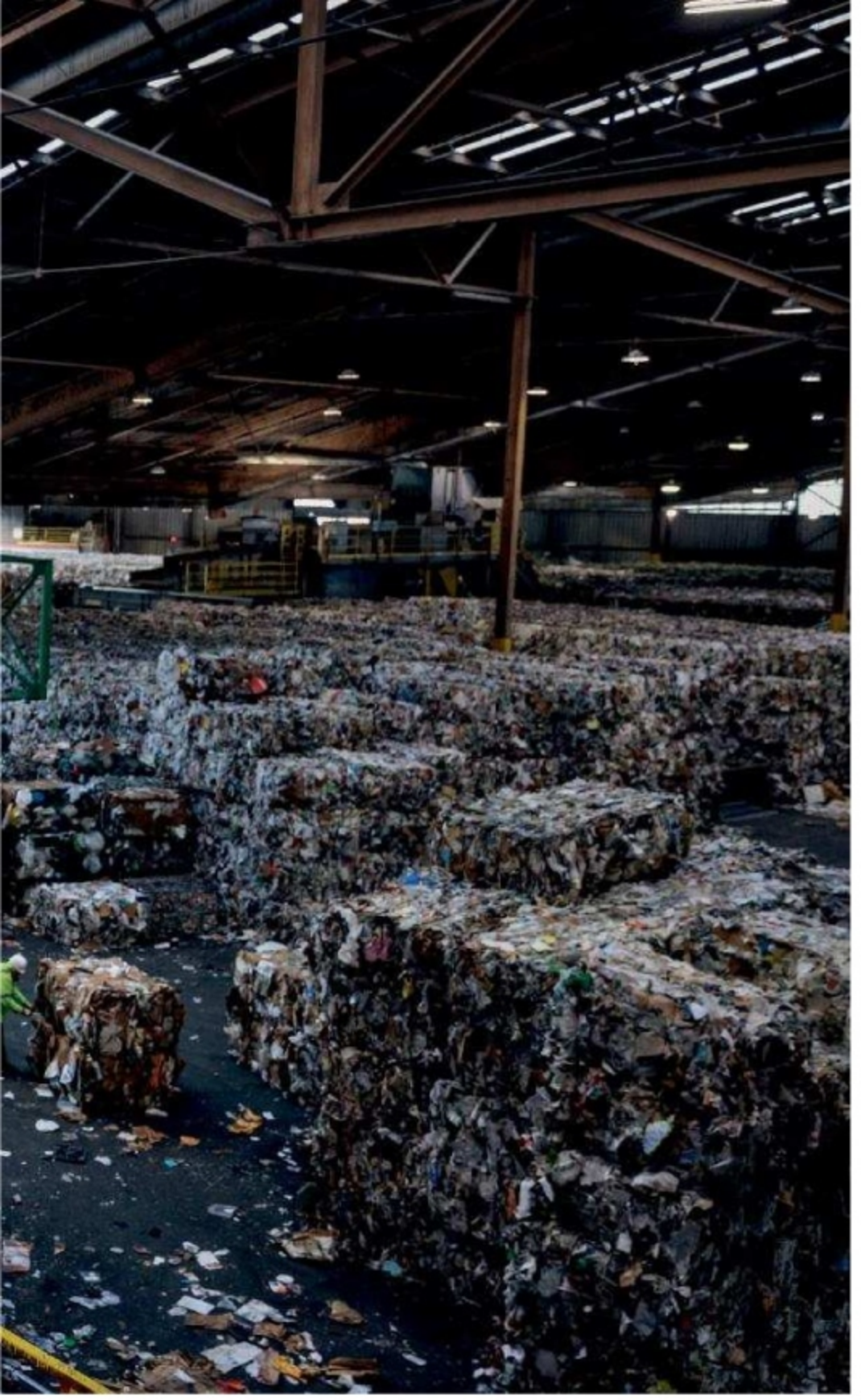
Frammenti di plastica colorata – raccolti, lavati e suddivisi a mano – vengono messi ad asciugare sulle rive del Buriganda. A Dhaka e dintorni sono circa 120.000 le persone che lavorano in questa industria del riciclaggio non ufficiale. I 18 milioni di abitanti di quest'area generano circa 1.000 tonnellate di rifiuti al giorno.

A DESTRA

Il più grande impianto di riciclaggio di Recology a San Francisco gestisce dalle 450 alle 550 tonnellate di plastica al giorno. È uno dei pochi impianti statunitensi ad accettare i sacchetti di plastica, e negli ultimi 20 anni ha più che raddoppiato i quantitativi che ricicla. Attraverso il nastro trasportatore la plastica mista arriva a una selezionatrice ottica.

SOTTO

La Nestlé Waters, che fornisce l'11% dell'acqua imbottigliata del mondo, sostiene di aver ridotto del 62% la plastica nelle bottiglie da mezzo litro dal 1994.



Baia di Manila, che in passato davano sollievo ai 13 milioni di abitanti della capitale, adesso sono cosparse di rifiuti, soprattutto di plastica. Lo scorso autunno i volontari del movimento Break Free From Plastic, di cui fanno parte Greenpeace e altre organizzazioni, hanno pulito la spiaggia di Freedom Island, pubblicizzata come zona di ecoturismo, raccogliendo 54.260 oggetti di plastica, dalle scarpe ai contenitori per il cibo. Quando l'ho visitata, qualche settimana dopo, era di nuovo piena di bottiglie, incarti e sacchetti per la spesa.

Manila si trova nella situazione tipica di molti grandi centri urbani sovraffollati dell'Asia. Le Filippine sono una nazione di 105 milioni di abitanti sempre alle prese con problemi di salute pubblica, inclusa la diffusione di malattie trasmesse dall'acqua come la febbre tifoide e la dissenteria batterica. Non stupisce che abbia problemi nella gestione di una quantità enorme di rifiuti di plastica. Il sistema di raccolta dei rifiuti di Manila è in realtà gestito da 17 autorità locali diverse, il che è fonte di caos e inefficienza. Già nel 2004 l'area metropolitana era a corto di terreni da adibire a discarica pubblica e la situazione continua a essere critica.

Il problema è in minima parte alleviato dall'industria del riciclaggio non ufficiale di Manila, composta da migliaia di raccoglitori di rifiuti, tra cui Armando Siena, 34 anni. Siena e la moglie Angie, 31 anni, vivono da sempre circondati dall'immondizia. Sono nati a Smokey Mountain, famigerata discarica che è stata chiusa ufficialmente negli anni Novanta, e oggi vivono con i tre figli in una baracca di una stanza sola, sprovvista di tutto, illuminata da un'unica lampadina e arredata con un paio di sedie di plastica. Il fatiscente alloggio si trova in una baraccopoli piena di immondizie chiamata Aroma, non distante da un altro *slum* chiamato Happyland.

Ogni giorno Siena si spinge oltre i confini di Aroma con una bicicletta sgangherata a cui è fissato una sorta di carretto e perlustra le strade alla ricerca di rifiuti riciclabili. I contenitori di plastica per alimenti sono merce pregiata, che viene pagata 20 pesos (31 centesimi) al chilo. Siena seleziona il suo carico e lo rivende a uno zio che compra rottami di plastica e poi li trasporta con un camion fino agli impianti di riciclaggio fuori Manila.

Secondo alcuni attivisti, i raccoglitori di rifiuti come Siena potrebbero essere parte della soluzione, ma dovrebbero lavorare con un salario. Nello *slum* di Baseco, affacciato sul mare di Manila, un negozietto di riciclaggio gestito dalla Plastic Bank di Vancouver, in Canada, acquista a buon prezzo dai raccoglitori di rifiuti le bottiglie e gli oggetti di plastica resistente e li rivende a una cifra più elevata alle multinazionali, che poi mettono sul mercato i loro prodotti riciclati etichettandoli come "socialmente responsabili".

Avendo lavorato in diversi paesi e studiato dati a sufficienza, Siegler, l'economista del Vermont, è scettico riguardo a questo tipo di progetti. «La plastica non ha un valore tale da giustificare questo lavoro», dice. «Costerebbe meno finanziare un sistema di gestione dei rifiuti solidi piuttosto che sovvenzionare la raccolta della plastica».

I rifiuti che ricoprono le spiagge e i corsi d'acqua di Manila sembrano dare ragione a Siegler. Si tratta per lo più di sacchettini strappati che contenevano singole dosi di shampoo, dentifricio, caffè, condimenti, ecc. Queste confezioni vengono vendute a milioni ai poveri come Siena e i suoi familiari che non possono permettersi di comprare i prodotti per intero. A Manila le bustine volano per aria come foglie cadute da un albero. Non sono riciclabili, e quindi non interessano neppure i raccoglitori di rifiuti. Crispian Lao, membro della Commissione nazionale per la gestione dei rifiuti solidi, spiega:

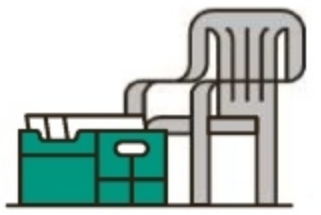
LA SFIDA DEL RICICLAGGIO

Nel mondo si ricicla il 18% della plastica. Nel 1980 la percentuale era prossima allo zero. Le bottiglie sono tra i prodotti più riciclati. Altri oggetti, per esempio le cannucce per le bibite, sono più difficili da riciclare e spesso finiscono insieme a tutti gli altri rifiuti.

*Facilità di riciclaggio per tipo**

- Facile
- Gestibile
- Difficile
- Molto difficile

Percentuale dei rifiuti di plastica in tutto il mondo, 2015

1	2	3
		
PET *Polietilene tereftalato*	**HDPE** *Polietilene ad alta densità*	**PVC** *Cloruro di polivinile*
Bottiglie, barattoli, fibre sintetiche per abbigliamento e tappeti, alcuni contenitori di shampoo e collutorio.	Bottiglie per detersivi, recipienti per cibi pronti e latte, giocattoli, cassette, vasi, secchi, mobili da giardino.	Carte di credito, telai di porte e finestre, grondaie, tubi e accessori, guaine per fili elettrici e cavi, similpelle.
11%	**14%**	**5%**

*La facilità di riciclaggio varia per regione; qui è sintetizzata la situazione nell'America del Nord. Non tutte le materie plastiche sono riciclabili.

«Questo segmento degli imballaggi è in aumento, ed è diventato un vero problema».

QUANDO IL VOLO MALAYSIA AIRLINES 370 scomparve dai radar nel marzo del 2014 nella tratta da Kuala Lumpur a Pechino, la ricerca del Boeing disperso si estese dall'Indonesia all'Oceano Indiano meridionale. La notizia fu seguita con attenzione in tutto il mondo per settimane. Ma dei rottami dell'aereo non c'era traccia. In diverse occasioni, quando le immagini satellitari mostravano masse di oggetti che galleggiavano sulla superficie del mare si è sperato che si trattasse dei resti del velivolo. Purtroppo erano solo rifiuti: pezzi di container rotti, attrezzature per la pesca abbandonate e, naturalmente, sacchetti di plastica per la spesa.

Kathleen Dohan, scienziata e presidente della Earth and Space Research di Seattle, ha visto un'opportunità nella tragedia: le immagini dallo spazio mettevano in evidenza un problema troppo a lungo trascurato. «Tutto il mondo lo sta vedendo per la prima volta», mi disse all'epoca. «Adesso la gente può rendersi conto che i nostri mari sono diventati discariche». Dohan aveva capito che si era fatto un passo avanti nella consapevolezza pubblica del problema e i fatti accaduti da allora sembrano darle ragione.

La grande attenzione riservata di recente alla questione dei rifiuti e l'aumento degli sforzi seri, seppur isolati, per affrontarla fanno ben sperare. Un elenco parziale delle buone notizie dal 2014 a oggi potrebbe includere, in ordine sparso: il Kenya si è unito al crescente numero di paesi che hanno bandito l'uso dei sacchetti di plastica, punendo i contravventori della legge con multe pesanti e periodi di detenzione; la Francia ha dichiarato di voler proibire l'uso di piatti e bicchieri di plastica entro il 2020; negli Stati Uniti, in Canada, nel Regno Unito e in altri quattro paesi entra in vigore quest'anno il divieto di includere le microsfere nei cosmetici (sono esfolianti). L'industria ne sta gradualmente cessando la produzione.

Le aziende reagiscono alle proteste dell'opinione pubblica. La Coca-Cola, che produce anche l'acqua Dasani, si è posta l'obiettivo di "raccogliere e riciclare" l'equivalente del 100 per cento dei suoi imballaggi entro il 2030. Insieme ad altre multinazionali, tra cui PepsiCo, Amcor e Unilever, ha garantito che entro il 2025 adotterà il 100 per cento di imballaggi riutilizzabili, riciclabili o compostabili. E la Johnson & Johnson userà la carta e non più la plastica per i suoi *cotton fioc*.

Anche il contributo dei singoli è importante. Boyan Slat, un ragazzo olandese di 23 anni, porta avanti l'impegno preso da adolescente di ripulire la più grande isola di spazzatura del Pacifico settentrionale. La sua organizzazione ha raccolto più di 30 milioni di dollari per sviluppare e costruire un'apposita "spazzatrice".

Tutte queste iniziative contribuiscono in qualche misura alla soluzione del problema, persino la pulizia delle spiagge, per quanto talvolta appaia inutile. È stata una di quelle giornate a catturare l'attenzione di Richard Thompson sulla plastica

ILLUSTRAZIONE: RADIO FONTI: ASTM INTERNATIONAL; ASSOCIATION OF PLASTIC RECYCLERS; ROLAND GEYER, UNIVERSITY OF CALIFORNIA, SANTA BARBARA

LDPE
Polietilene a bassa densità

Pellicole da imballaggio, buste per la spesa, millebolle, bottiglie flessibili, materiale isoante per fili elettrici e cavi.

20%

PP
Polipropilene

Tappi per lattine, cannucce, contenitori per il pranzo e termici, fibre per tessuti e tappeti, tela cerata, pannolini.

19%

PS
Polistirene

Bicchieri, contenitori per uova, vaschette per carne, chip da imballaggio, grucce, vasetti per yogurt, isolanti, giocattoli.

6%

ALTRO

Tessuti di nylon, biberon, CD, contenitori per medicinali, parti di automobili, boccioni per erogatori d'acqua.

24%

25 anni fa. Oggi lo scienziato è convinto che la vera soluzione sia, in primo luogo, impedire alla plastica di finire in mare e, in secondo luogo, rivedere il nostro atteggiamento nei confronti di questo incredibile materiale. «Abbiamo lavorato molto per essere sicuri che la plastica assolvesse alla sua funzione, ma non ci siamo preoccupati abbastanza di ciò che accadeva ai prodotti alla fine del loro ciclo di vita», osserva. «Non voglio demonizzare le materie plastiche, ma di certo l'industria può fare ancora molto al riguardo».

Fondamentalmente l'industria, che lo voglia o sia costretta a farlo, può contribuire a risolvere il problema in due modi. Prima di tutto collaborando con studiosi come Jambeck per sviluppare nuove materie plastiche e nuovi prodotti che siano biodegradabili o più riciclabili. Materiali nuovi, incremento delle pratiche di riciclaggio e il buon senso di evitare l'uso non necessario della plastica sono soluzioni a lungo termine del problema. Secondo Siegler, però, esiste un modo rapido e semplice per cambiare davvero le cose: aumentate il numero dei camion della spazzatura e delle discariche.

«A tutti piacerebbe una risposta innovativa e affascinante», continua Siegler, «ma la verità è che dobbiamo partire dalla raccolta dei rifiuti. Nella maggior parte dei paesi in cui lavoro non si riesce neanche a ritirarla dalle strade. Abbiamo bisogno di camion e soprattutto di istituzionalizzare il fatto che i rifiuti vanno raccolti regolarmente e destinati alle discariche, al riciclaggio o all'inceneritore per evitare che finiscano sparsi ovunque».

Ed ecco quale potrebbe essere il secondo contributo dell'industria: partecipare alle spese. Siegler ha proposto una tassa di due centesimi di dollaro americano per ogni chilo di resina plastica prodotto. Da questa tassa, estesa a livello mondiale, si ricaverebbero circa 6 miliardi di dollari all'anno che potrebbero essere usati per finanziare i sistemi di raccolta dei rifiuti dei paesi in via di sviluppo. L'idea non ha raccolto consensi. Nell'autunno del 2017, tuttavia, un gruppo di scienziati ha lanciato l'idea di un fondo mondiale da istituire attraverso un accordo internazionale, modellato sull'accordo sul clima di Parigi.

In effetti, durante la conferenza di Nairobi dello scorso dicembre, 193 nazioni, inclusi gli Stati Uniti, ne hanno siglato uno. L'accordo denominato United Nations Clean Seas non prevede l'istituzione di una tassa sulla plastica, è privo di potere e non è vincolante. È più che altro una semplice dichiarazione d'intenti per mettere fine all'inquinamento causato dalla plastica. Da un certo punto di vista è più simile al trattato di Rio de Janeiro con il quale, nel lontano 1992, il mondo si impegnava a combattere i pericolosi cambiamenti climatici. Secondo Vidar Helgesen, ministro norvegese per l'ambiente, il nuovo accordo è un importante primo passo. □

La giornalista **Laura Parker,** della redazione di *National Geographic*, è specializzata in temi ambientali. Il fotografo **Randy Olson** è un collaboratore abituale del magazine.

Ogni punto rappresenta un singolo rifiuto catalogato sull'isola di Henderson nel 2015. I punti rosa (•) indicano i rifiuti di plastica; quelli grigi (•) indicano tutti gli altri tipi.

48.121 ►
Frammenti di plastica

PARADISO DI PLASTICA

La plastica invade le aree più remote, come l'isola disabitata di Henderson, nel Pacifico meridionale. Nel 2015 un gruppo di scienziati l'ha trovata sommersa di rifiuti, in gran parte di plastica. Ne hanno catalogato 53.000 pezzi in un'area campione, stimando che in tutta l'isola ce ne siano 38 milioni.

6.774 Pellet di plastica

3.336 Corde e funi da pesca

642 Reggette

121 Recinzioni

16 Polistirene

115 Bottiglie di plastica

207 Reti di plastica

25 Secchi

24 Bastoncini lecca lecca

8 Bottiglie di vetro

10 Cannucce

16 Lightstick

10 Tappi di penna

16 Boe di alluminio

10 Lampadine

27 Tubi di plastica

5 Pezzi di metallo

7 Pezzi di legno

4 Scarpe

43 Plastica fusa

4 Rasoi di plastica

486 Tappi di bottiglie e coperchi

220 Lenza da pesca

50 Boe in plastica

4 Boe in schiuma

60 Sacchetti di plastica

3 Accendini

3 Distanziatori per piastrelle

245 Cassette di plastica

67 Frammenti di vetro

2 Spazzolini da denti

2 Posate di plastica

Una discarica globalizzata

I ricercatori di Henderson sono riusciti a leggere le etichette e a individuare il paese d'origine di 88 oggetti ritrovati sull'isola. Oltre un terzo provenivano da Cina e Giappone, più di un quarto dall'America del Sud. Alcuni arrivavano da luoghi distanti come la Scozia e la Germania.

ASON TREAT E RYAN T. WILLIAMS, NGM
FONTE: JENNIFER L. LAVERS, UNIVERSITY OF TASMANIA

PLASTICA: ARTE

Rifiuti come opere d'arte

Con la plastica trovata in mare o nello stomaco degli uccelli, Mandy Barker ci mostra il danno che facciamo.

Sono bastate poche ore su una spiaggia inglese per raccogliere i 500 pezzi di plastica che Barker ha utilizzato per quest'opera.

Da bambina, la fotografa Mandy Barker raccoglieva conchiglie su una spiaggia inglese. Quando è tornata su quella spiaggia da adulta, ha trovato cumuli di rifiuti, tra cui un seggiolino per auto e un frigorifero. Ma ciò che l'ha colpita è stata l'indifferenza della gente, che non sembrava per nulla turbata dalla vista di quella spiaggia cosparsa di immondizia.

Così ha deciso di sovvertire il contesto: ha raccolto i rifiuti di plastica e li ha fotografati su uno sfondo neutro. In quel modo, ha pensato, la spazzatura diventava di nuovo sconvolgente. «Volevo creare qualcosa che facesse scalpore», dice.

Da questo impulso è nata una serie di progetti fotografici che evidenziano l'ubiquità e l'impatto della plastica. Dalle cartucce per stampanti cadute da una nave nell'Oceano Atlantico che hanno ricoperto spiagge dall'Africa del Nord alla Norvegia ai tappi delle centinaia di miliardi di bottiglie di plastica che ogni anno finiscono sulle spiagge - e negli uccelli - di tutto il mondo.

La fotografa realizza i suoi progetti con la collaborazione di oceanografi, biologi marini e atri esperti. Le sue foto «traducono in immagini le parole della scienza», dice, mostrando l'impatto della plastica sull'ambiente naturale in un modo che una ricerca scientifica non riesce a fare. Barker è molto turbata dal fatto che la plastica abbia ormai invaso ogni angolo del pianeta, «dai poli all'Equatore, dalla superficie al fondo del mare». E vorrebbe che tutti ne fossimo consapevoli.

—Natasha Daly

FOTO SUCCESSIVA:

Tutti i pezzi di plastica di questa immagine sono stati trovati nello stomaco di un pulcino di albatro. I frammenti che lo hanno ucciso erano parte di «oggetti che ognuno di noi può aver utilizzato», sottolinea la fotografa.

Questo progetto è stato realizzato grazie alla collaborazione della National Geographic Society.

Per dimostrare l'ubiquità dei rifiuti di plastica, Barker si è fatta spedire degli oggetti fortemente emblematici: tappi di bottiglie di Coca-Cola trovati sulle spiagge di tutto il mondo. La fotografa ne ha ricevuti più di 3.000; alcuni ospitavano persino esseri viventi.

IMMAGINE COMPOSTA DA 51 FOTO

ALCUNI TOPONIMI NON RISPECCHIANO LA NOMNCLATURA STANDARD DI NATIONAL GEOGRAPHIC

In mezzo ai cinque trilioni di frammenti di plastica che galleggiano nei mari del pianeta ci sono bizzarri trucioli come questi, residui di processi di lavorazione o trapanatura. Secondo Barker, che li ha raccolti in cinque anni su spiagge diverse, sembrano cavallucci marini o altre creature marine.

IMMAGINE COMPOSTA DA 5 FOTO

Le cartucce per stampanti hanno cominciato ad apparire sulle spiagge europee nel 2014, riversate in mare da una nave durante una tempesta nell'Atlantico. Col tempo le cartucce si rompono in parti più piccole che possono essere ingerite dagli animali. Il vortice creato da Barker evoca l'energia - e l'impatto - di un solo incidente.

IMMAGINE COMPOSTA DA 8 FOTO

Il costo in natura

La ingeriscono, li intrappola, li uccide. La plastica sta trasformando il mare in un campo minato per gli animali.

SU UNA BARCA AL LARGO della Costa Rica, un biologo tenta di estrarre una cannuccia di plastica dalla narice di una tartaruga marina con le pinzette. La tartaruga si dibatte per il dolore e sanguina copiosamente. Il video, postato su YouTube, prosegue per otto angoscianti minuti; è sgradevole da guardare, eppure ha totalizzato più di 20 milioni di visualizzazioni. Alla fine i biologi riescono a estrarre la cannuccia di dieci centimetri dal naso dell'animale.

Purtroppo scene crude come questa, che mostrano il reale impatto della plastica sugli animali in natura, sono diventate comuni: l'albatro morto con lo stomaco pieno di rifiuti; la tartaruga incastrata nell'anello di plastica di una confezione di lattine, la foca intrappolata in una rete da pesca abbandonata.

Ma nella maggior parte dei casi i danni sono meno evidenti. Secondo gli studiosi, le berte piedicarnicini, grandi uccelli marini di colore bruno, mangiano più plastica di ogni altro animale marino in proporzione alla loro massa corporea: si calcola che in una grande popolazione il 90 per cento dei pulcini ne abbia già ingerito una certa quantità. Un frammento di plastica può perforare l'intestino e uccidere un uccello in poco tempo. Ma di solito l'ingestione di plastica provoca soltanto un'inarrestabile, cronica fame.

«La cosa davvero triste è che mangiano la plastica pensando che sia cibo», spiega il biologo

Una tartaruga marina impigliata in una vecchia rete da pesca in plastica al largo della Spagna. Poteva allungare il collo fuori dall'acqua per respirare, ma sarebbe morta se il fotografo non l'avesse liberata. Le reti abbandonate in mare sono una grave minaccia per le tartarughe marine.

JORDI CHIAS

marino Matthew Savoca. «Immaginate di pranzare e di sentirvi comunque deboli, letargici e affamati tutto il giorno. Deve essere piuttosto disorientante». Savoca ha scoperto che pesci come le acciughe mangiano la plastica perché quando è coperta di alghe ha lo stesso odore del cibo. Gli uccelli marini si avventurano più lontano in cerca di cibo vero, ma ritornano portando solo rifiuti di plastica per nutrire i piccoli.

Le stesse qualità che rendono utile la plastica per noi uomini - la durabilità e la leggerezza - rappresentano una minaccia per gli animali. La plastica rimane in acqua a lungo, e in molti casi galleggia. «Quella usa e getta è la peggiore», prosegue Savoca, riferendosi a cannucce, bottiglie d'acqua e buste. A quanto risulta finora, circa 700 specie di animali marini hanno mangiato o sono rimaste intrappolate in qualche oggetto di plastica.

Non conosciamo ancora l'impatto a lungo termine della plastica sugli animali. I primi casi documentati di uccelli marini che avevano ingerito plastica riguardavano i 64 piccoli albatri di Laysan trovati su un atollo del Pacifico nel 1966, quando la produzione di plastica era circa un ventesimo rispetto a quella attuale. Con il senno di poi, forse avremmo dovuto considerare quegli uccelli come canarini nelle miniere di carbone. *—Natasha Daly*

SOPRA

Alcuni animali vivono in un mondo di plastica, come queste iene in una discarica di Harar, in Etiopia, che riconoscono il rumore del camion e trovano fra i rifiuti gran parte del cibo di cui si nutrono.

BRIAN LEHMANN

SOTTO

Nell'isola giapponese di Okinawa, un paguro eremita usa un tappo di plastica per proteggere il suo addome molle. In spiaggia gli uomini raccolgono le conchiglie usate dai paguri e abbandonano rifiuti.

SHAWN MILLER

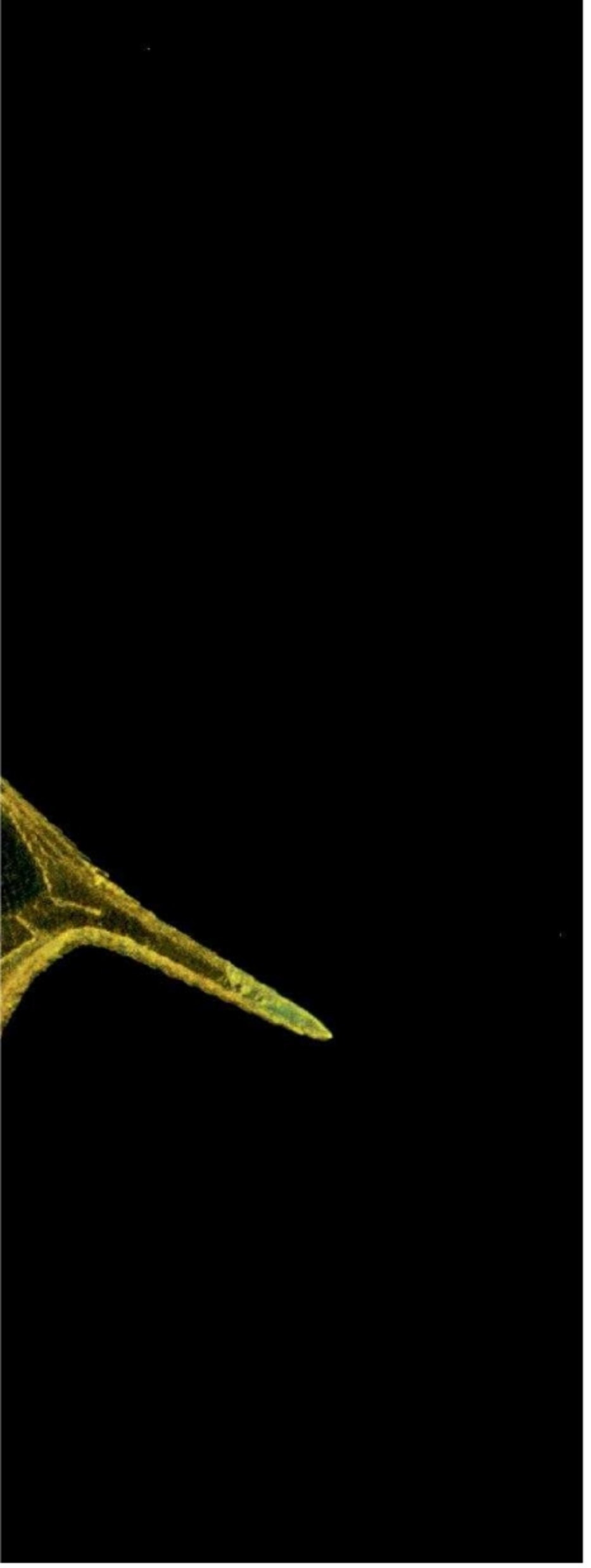
A DESTRA

Il fotografo ha liberato questa cicogna intrappolata nella plastica in Spagna. Una busta può uccidere più volte: le carcasse si decompongono, ma la plastica rimane, continuando a rappresentare un rischio per altre creature.

JOHN CANCALOSI

Pesce alla plastica

Le microplastiche danneggiano gli animali marini, compresi i pesci e i molluschi che finiscono sulla nostra tavola. La nostra salute è a rischio? La scienza sta cercando di scoprirlo.



Le microplastiche ingerite dal crostaceo *Daphnia magna*, lungo 3 mm, emanano luce verde. I crostacei sono stati esposti in laboratorio a microsfere e frammenti in alte quantità. I frammenti irregolari sono i più pericolosi perché possono ammassarsi e ostruire l'intestino.

MARTIN OGONOWSKI E CHRISTOPH SCHÜR, DIPARTIMENTO DI SCIENZE AMBIENTALI E CHIMICA ANALITICA (ACES), UNIVERSITÀ DI STOCCOLMA

IN UN LABORATORIO di Palisades, nello Stato di New York, Debra Lee Magadini inserisce un vetrino sotto la lente di un microscopio e accende una luce ultravioletta per analizzare il tratto digestivo liquefatto di un gamberetto comprato al mercato. Esamina il vetrino millimetro per millimetro, emettendo grugniti di disapprovazione. «È pieno di plastica!», sbotta alla fine. Nell'intestino del gamberetto sette filamenti di plastica trattati con il colorante brillano nella luce fluorescente.

In tutto il mondo, ricercatori come Magadini osservano al microscopio particelle di plastica - fibre, frammenti o microsfere - che si sono fatte strada negli organismi di specie marine e d'acqua dolce, sia selvatiche, sia d'allevamento. Hanno trovato microplastiche in 114 specie, più della metà delle quali finiscono abitualmente nei nostri piatti. E ora stanno cercando di stabilire quali siano le conseguenze per la nostra salute.

Finora non esistono prove che le microplastiche - particelle che misurano meno di cinque millimetri - stiano danneggiando intere popolazioni di pesci. Per quel che ne sappiamo, questa nostra risorsa alimentare non sembra essere a rischio. Ma dagli studi effettuati risulta comunque che i pesci e i crostacei che finiscono sulle nostre tavole soffrono per la presenza della plastica. Ogni anno dai 5 ai 13 milioni di tonnellate di plastica vengono riversati in mare. Il sole, il vento, le onde e il calore decompongono questi oggetti in pezzi più piccoli che plancton, molluschi, pesci, perfino balene, scambiano per cibo.

Gli esperimenti condotti dimostrano che le microplastiche sono nocive non solo per le creature acquatiche, ma anche per le tartarughe e per gli uccelli: ostruiscono il tratto digestivo e riducono lo stimolo della fame, influendo su tassi di crescita e capacità riproduttiva. Molti animali vengono ritrovati morti con lo stomaco pieno di plastica.

Ma oltre agli effetti puramente meccanici delle microplastiche vanno considerati anche quelli chimici. Le sostanze inquinanti che galleggiano nei nostri mari - dai policlorobifenili (PCB) agli idrocarburi policiclici aromatici (PAH), fino ai metalli pesanti - tendono infatti ad aderire alle superfici di questi frammenti.

Chelsea Rochman, docente di ecologia alla University of Toronto, ha immerso frammenti di polietilene - usato per produrre buste di plastica - nelle acque della baia di San Diego per tre mesi. La studiosa ha poi inserito questa plastica contaminata nella dieta da laboratorio offerta ai medaka, piccoli pesci utilizzati nelle ricerche, per

due mesi. I pesci che avevano ingerito questa plastica trattata subivano più danni al fegato di quelli che avevano consumato plastica vergine (e i pesci con il fegato danneggiato hanno più problemi a metabolizzare farmaci, pesticidi e altre sostanze inquinanti). Un altro esperimento ha dimostrato che le ostriche esposte a minuscoli frammenti di polistirene producono meno uova e hanno spermatozoi più lenti.

L'elenco degli organismi acquatici danneggiati dalla plastica include centinaia di specie.

È DIFFICILE STABILIRE quante microplastiche entrino nel nostro organismo quando ci nutriamo di pesce; in ogni caso queste sostanze si trovano nell'aria che respiriamo, nell'acqua che beviamo (imbottigliata o del rubinetto), nel cibo che mangiamo e negli abiti che indossiamo. Inoltre la plastica ha molte forme e contiene una vasta gamma di additivi che possono disperdersi nell'ambiente.

Alcune di queste sostanze sono considerate interferenti endocrini, cioè alterano la normale funzionalità degli ormoni. I ritardanti di fiamma possono ostacolare lo sviluppo del cervello nei feti e nei bambini; altri composti che aderiscono alla plastica possono provocare il cancro o difetti alla nascita. E molte di queste sostanze danneggiano gli animali da laboratorio a livelli che alcuni governi considerano non pericolosi per gli esseri umani.

Studiare l'impatto delle microplastiche marine sulla salute umana è complicato per diverse ragioni: non si può chiedere alla gente di mangiare plastica in nome di un esperimento; la plastica e i suoi additivi agiscono in modo diverso a seconda del contesto fisico o chimico; le loro caratteristiche possono variare man mano che le creature della catena alimentare le consumano, le metabolizzano o le espellono. Non sappiamo in che modo la lavorazione o la cottura del cibo incidano sulla tossicità della plastica, né quale livello di contaminazione possa farci male.

La buona notizia è che la maggior parte delle microplastiche studiate finora sembra rimanere nello stomaco dei pesci, senza trasferirsi nel tessuto muscolare che noi mangiamo. Stando al voluminoso rapporto stilato sull'argomento dall'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO), è probabile che la gente ingerisca solo quantità trascurabili di microplastiche. La FAO ci ricorda anche che mangiare pesce fa bene perché riduce il rischio di malattie cardiovascolari e contiene alti livelli di nutrienti poco comuni in altri alimenti.

I pesci catturati dai bambini nella Baia di Manila, nelle Filippine, vivono in un ecosistema inquinato da plastica e altri rifiuti. Non sappiamo se la microplastica ingerita dai pesci abbia un impatto sugli esseri umani; la scienza è in cerca di una risposta.

Detto ciò, gli scienziati sono comunque preoccupati per l'impatto delle plastiche marine: sono onnipresenti, sottolineano, e con il tempo si degradano e si frammentano in nanoplastiche che, misurando meno di 100 miliardesimi di metro, sono pressoché invisibili. L'aspetto inquietante della faccenda è che queste minuscole particelle possono penetrare nelle cellule e spostarsi nei tessuti e negli organi. Tuttavia, poiché gli studiosi non dispongono di metodi analitici per individuare le nanoplastiche negli alimenti, non possono ottenere dati sul loro eventuale assorbimento da parte degli esseri umani.

RANDY OLSON

«Sappiamo che la plastica ha effetti sugli animali a quasi tutti i livelli dell'organizzazione biologica», spiega Rochman. «E questo dovrebbe bastare per spingerci ad agire per ridurre l'inquinamento da plastica di mari, laghi e fiumi». Le nazioni possono vietare certi tipi di plastica. I chimici possono sviluppare polimeri biodegradabili. I consumatori possono evitare la plastica usa e getta. Le industrie e i governi possono investire in infrastrutture per la raccolta e il riciclo di questi materiali prima che raggiungano l'acqua.

IN UNO SCANTINATO POLVEROSO a poca distanza dal laboratorio in cui lavora Magadini, gli scaffali di metallo sono carichi di barattoli contenenti circa 10 mila esemplari di ciprinodontiformi, o killifish, pescati negli ultimi sette anni nelle paludi vicine. La prospettiva di esaminarli tutti alla ricerca di microplastiche è sconfortante, ma Magadini e i suoi colleghi sono determinati a scoprire quanto siano cambiati i livelli di esposizione nel tempo. Altri studieranno scrupolosamente l'impatto di microsfere, fibre e frammenti di plastica su questi pesci da esca, sui pesci più grandi che li mangiano e infine su di noi.

«Credo che le risposte cominceranno ad arrivare tra cinque, dieci anni», afferma Magadini.

Per allora altri 25 milioni di tonnellate di plastica saranno finiti nei nostri mari.

—Elizabeth Royte

Bioplastica made in Italy

Alcuni tra i brevetti più innovativi nell'uso di sostanze vegetali, come il Mater-bi, sono stati ottenuti dalla chimica verde italiana.

IL PIATTO DI MARCO, un alunno dell'Istituto comprensivo Fabio Filzi che ogni giorno mangia presso la mensa gestita da Milano Ristorazione, è sporco di sugo e pieno di briciole e bucce d'arancia. Quando Marco si alzerà per tornare in classe l'inserviente potrà buttarlo però tranquillamente insieme a tutti gli altri avanzi del pranzo nella raccolta dei rifiuti umidi. Il materiale con cui è realizzato è di origine vegetale e può essere compostato senza problemi. Uno dei suoi ingredienti principali è il cardo, coltivato in Sardegna su terreni marginali adiacenti dell'ex sito industriale di Porto Torres.

In quello che in Italia è stato a lungo uno dei luoghi simbolo dell'inquinamento ora sorge lo stabilimento di Matrica, l'azienda di bioplastiche nata dalla joint venture tra Novamont e Novartis-Eni. Qui, nell'avanguardistica bioraffineria, viene realizzata una vasta gamma di "intermedi", come vengono chiamate nel gergo chimico le sostanze che trovano applicazione in numerosi settori: biolubrificanti, fitosanitari, additivi per l'industria della gomma e della plastica, fragranze alimentari e, soprattutto, bioplastiche come il Mater-bi con cui vengono realizzati i piatti e i bicchieri che ogni giorno vanno in tavola per gli alunni del Fabio Filzi e gli altri 85 mila "clienti" delle oltre 600 mense gestite da Milano Ristorazione. È anche grazie all'uso di queste stoviglie speciali se il capoluogo lombardo è stato in grado di conquistare l'invidiabile primato di metropoli

Un'inserviente sparecchia la mensa dell'istituto Filzi di Milano. Le stoviglie utilizzate sono tutte in materiale compostabile e possono essere riciclate con i rifiuti organici. Un servizio che Milano Ristorazione offre in tutte e 600 le strutture gestite, con un risparmio di 720 kg di plastica dal 2012.

ALESSANDRO GANDOLFI

europea con la più alta percentuale di raccolta differenziata, oltre il 50 per cento. L'ampio ricorso alle plastiche compostabili permette infatti di raccogliere oltre il doppio degli scarti organici di qualsiasi altra città d'Europa.

Marco sicuramente non lo sa, e probabilmente non lo sa neppure l'addetta che ha sparecchiato il suo tavolo, ma il successo rappresentato da quel piatto arriva da molto lontano.

Un quarto di secolo fa un colpo di pistola segnava in Italia una delle pagine più drammatiche dell'inchiesta Mani Pulite e del travagliato passaggio dalla Prima alla Seconda Repubblica. Raul Gardini, l'imprenditore al centro delle indagini sullo scandalo Enimont, la vicenda passata alle cronache come "la madre di tutte le tangenti", si toglieva la vita nella sua camera da letto. Un lestofante? Un folle? Un "capitano coraggioso"? La storia non ha ancora scritto il suo verdetto definitivo su chi fosse veramente questo figlio di un grande possidente agricolo romagnolo, ma almeno su un punto i pareri sono concordi: se oggi l'arrancante sistema industriale e tecnologico italiano può ancora vantare un primato, una parte del merito è suo e della sua intuizione che il futuro della plastica sarebbe stato segnato dall'alleanza con l'agricoltura.

A metà degli anni Ottanta la plastica era ancora

vista come una soluzione più che come un problema. Ma per Gardini, ricorda Cesare Peruzzi in un ritratto comparso su *Il Sole 24 Ore*, già allora "la vera scommessa riguardava i nuovi materiali di origine vegetale, come la plastica biodegradabile prodotta da Novamont, e Gardini voleva giocarla da leader della chimica italiana, abbandonando settori obsoleti e riconvertendo siti industriali inquinanti".

Pensare a Gardini come a un ecologista, paladino *ante litteram* della sostenibilità, sarebbe da ingenui. Se l'Italia è attualmente leader nella chimica verde, senza dubbio lo si deve però anche a quella precoce e feconda intuizione, oltre che alla grande scuola di chimica che ha espresso eccellenze come il premio Nobel Giulio Natta e Vincenzo Balzani.

C'È VOLUTO QUASI UN VENTENNIO, ma dalle ceneri del disastro Enimont è risorta Novamont, l'azienda italiana che detiene un migliaio di brevetti nel campo delle bioplastiche, il più pregiato dei quali è proprio il Mater-bi, il materiale compostabile che da gennaio abbiamo iniziato tutti inevitabilmente a conoscere con l'introduzione dell'obbligo dei sacchetti biodegradabili per pesare frutta e verdura nei supermercati. Credere che basti questo provvedimento a risolvere il problema dell'invasione dei rifiuti non è possibile. Una vera svolta potrà arrivare solo dalla riduzione dei consumi complessivi degli imballaggi e con il superamento della cultura dell'usa e getta, oltre che da ulteriori miglioramenti nella produzione di bioplastiche con un'impronta ambientale sempre più leggera e in grado di allontanare definitivamente i dubbi che ciclicamente affiorano sulla loro effettiva capacità di biodegradarsi. Aver ridotto questo passo avanti, come ha fatto nei mesi scorsi una polemica molto provinciale, a "favore del governo a un'amica di Matteo Renzi" ha però tutta l'aria di essere un autogol: un'amica (presunta) che risponde al nome di Catia Bastioli, amministratrice delegata di Novamont e scienziata nominata nel 2007 "Inventore europeo dell'anno" dall'Ufficio europeo dei brevetti per le sue innovazioni nel campo delle bioplastiche da amido.

Da quel riconoscimento di strada in questi 11 anni ne è stata fatta tanta. «Basta farsi del male da soli, Catia Bastioli ha avuto un coraggio bestiale, la sua azienda non è certo un bluff e non vive di favori», commenta Guido Saracco, rettore del Politecnico di Torino che ha dato da poco alle stampe per Zanichelli *Chimica Verde 2.0*.

La facciata del Temptation Cancun Resort, in Messico, è decorata con elementi realizzati in bioresina dall'italiana Mosaico Digitale. Grazie a una speciale tecnica, l'immagine digitale di partenza è rielaborata, scomposta e stampata su tessere che andranno a ricomporre il disegno.

PER GENTILE CONCESSIONE DI TEMPTATION CANCUN RESORT

Francesco Ferrante, ex direttore di Legambiente ed ex senatore del Pd che lavora oggi come consulente ambientale, concorda: «Novamont è un colosso che ci invidiano in tutto il mondo. Grazie alla sua *leadership* è nato anche un vasto indotto. Ora con le bioplastiche le nostre aziende sono in grado di produrre non solo sacchetti, ma molto altro: l'umbra Polycart realizza per esempio etichette per cibi, risolvendo quello che rischiava di essere un grave problema di contaminazione della raccolta dei rifiuti organici».

L'ultimo rapporto curato da BBI-JU (Bio-based industry Join Undertaking) presentato alla fiera ambientale Ecomondo di Rimini certifica che siamo il secondo paese europeo per fatturato e occupazione nel settore dello sviluppo dei prodotti basati su processi biologici, come bioplastiche o

tessuti realizzati a partire da residui, materie prime considerate di scarso valore o sottoprodotti di altre lavorazioni. In Italia il settore fattura oltre 100 miliardi di euro e impiega circa 500 mila persone. Meglio di noi fa solo la Germania, "ma se consideriamo la popolazione, allora l'Italia è il primo paese europeo per fatturato", scrive il direttore esecutivo di BBI Philippe Mengal.

Una crescita che ha avuto la forza di spingersi dal Piemonte fino al Mezzogiorno, integrando i nuovi successi della chimica verde con il vecchio cavallo di battaglia del design italiano.

Mosaico Digitale è un'azienda pugliese per la produzione di mosaici e piastrelle. Come materia principale utilizza una bioresina biodegradabile ottenuta dalla trasformazione di scarti vegetali nella bioraffineria di Ferrandina, in Basilicata. La versatilità del suo brevetto ha conquistato i mercati internazionali dell'arredamento da interni e del decoro urbano: le creazioni di Mosaico Digitale abbelliscono gli alberghi e le stazioni della metropolitana di diverse città del mondo.

MA PER LA CHIMICA VERDE ITALIANA il bello potrebbe dover ancora venire. «Sono fiducioso», afferma il professor Saracco. «In Italia aziende e istituti universitari e di ricerca stanno lavorando insieme duramente per migliorare l'ingegneria metabolica, una tecnologia capace di modificare il genoma dei microrganismi, mettendo al nostro servizio la loro straordinaria capacità di realizzare a temperatura ambiente, e quindi con grande efficienza energetica, procedimenti chimici estremamente utili e complessi». *—Valerio Gualerzi*

Come arrestare il flusso

Possiamo produrre plastica più biodegradabile o riciclabile. Ma dobbiamo comunque riciclarne molta di più, e usarne molta di meno.

IN UN MONDO CHE SEMBRA ormai sommerso da rifiuti di plastica pressoché eterni, la plastica biodegradabile può rappresentare una soluzione definitiva? Probabilmente no. Ma è una faccenda complessa; tanto per cominciare, nel settore si dibatte ancora sul significato del termine "biodegradabile". Paradossalmente alcune materie plastiche prodotte con combustibili fossili sono di fatto biodegradabili, mentre lo stesso non si può dire di alcune "bioplastiche" derivate dalle piante.

La plastica biodegradabile è sul mercato dalla fine degli anni Ottanta. All'inizio fu venduta con l'implicita promessa che una volta smaltita sarebbe in qualche modo sparita nel nulla, come foglie che si decompongono sul suolo in un bosco.

Ma non è esattamente così. Quando finiscono nell'ambiente buio e senza ossigeno di una discarica o nelle acque fredde del mare le plastiche

Questo barattolo da un litro contiene due anni di rifiuti personali, non riciclabili né compostabili, raccolti da Kathryn Kellogg. La donna tiene un blog sullo stile di vita a "rifiuti zero" che ha adottato insieme al marito, con cui vive in una casa di 30 metri quadrati a Vallejo, in California.

TIMOTHY ARCHIBALD

La Norvegia arriva a riciclare il 97% delle bottiglie di plastica. Come ci riesce? Con raccoglitori automatici presenti in quasi tutti i supermercati in cui si lasciano i vuoti e si ottiene il rimborso.

biodegradabili non sono all'altezza di queste aspettative. E non si possono buttare nella compostiera di casa, perché la loro decomposizione richiede i 55 °C di una compostiera industriale. Se le si smaltisce insieme alle riciclabili, si corre il rischio di rovinare queste ultime.

Nel 2015 il Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente ha bocciato le plastiche biodegradabili in quanto soluzione irrealistica che non porterà a una riduzione della quantità di plastica che finisce in mare né eviterà i potenziali danni chimici o fisici alla vita marina. Al contrario, gli esperti ritengono che l'etichetta "biodegradabile" finisca con l'incoraggiare l'abbandono improprio dei rifiuti.

Ma c'è chi studia nuove soluzioni. Jenna Jambeck e i suoi colleghi del New Materials Institute, in Georgia, stanno sperimentando l'uso di polimeri sintetizzati da microbi per realizzare imballaggi che, si augurano, siano rapidamente compostabili e possano biodegradare in mare.

L'azienda britannica Polymateria ha adottato un approccio diverso, e sta sviluppando additivi chimici che possano velocizzare la biodegradazione di qualsiasi materia plastica, di derivazione sia organica che sintetica. Secondo l'amministratore delegato Niall Dunne l'obiettivo è ottenere un prodotto grazie al quale «la plastica possa entrare in armonia con la biosfera».

Non sarà facile. Neppure il miglior prodotto biodegradabile può sparire magicamente. Un recipiente di plastica tanto resistente da contenere del latte non può decomporsi come la carta. Un vaso da fiori - uno dei prodotti sperimentali di Polymateria - impiegherebbe due anni per dissolversi se fosse buttato in un canale, ammette Dunne. Secondo alcuni le plastiche biodegradabili non affrontano il problema principale: la cultura dell'usa e getta.

«Che tipo di messaggio stiamo mandando?», si chiede il docente di ingegneria Ramani Narayan. «Buttatelo via, che tanto alla fine sparirà?». Secondo il ricercatore, un approccio più responsabile è rappresentato dal modello di «economia circolare» in cui tutto deve essere riusato o riciclato e «non sono ammesse dispersioni nell'ambiente di alcun tipo di materiale».

La Norvegia ha dimostrato fino a che punto può arrivare il riciclaggio delle bottiglie di plastica: ne recupera il 97 per cento. Come ci riesce? Con depositi che arrivano a 2,5 kroner (0,26 euro) e con raccoglitori presenti in quasi tutti i supermercati in cui si lasciano i vuoti e si ottiene il rimborso.

Ma il riciclaggio da solo non può risolvere il problema. Secondo molti, è importante usare il meno possibile la plastica usa e getta. Il movimento Zero Waste (Rifiuti zero), nato intorno alla metà degli anni Novanta, continua a conquistare sostenitori. Vi hanno aderito centinaia di comunità in tutto il mondo, inclusa una città industriale difficile come Roubaix, in Francia.

L'idea sembra avere un richiamo trasversale, quasi spirituale. Nel Regno Unito, la Chiesa d'Inghilterra ha chiesto ai fedeli di rinunciare agli imballaggi e agli oggetti di plastica usa e getta per la quaresima di quest'anno. Il Primo Ministro conservatore Theresa May ha proposto che i supermercati dispongano di reparti "senza plastica", in cui si vendono solo alimenti sfusi. Sta anche considerando l'idea di una tassa sugli oggetti di plastica monouso, come i contenitori da asporto. Tutte queste misure fanno parte di un piano ministeriale da attuarsi in 25 anni, inteso a ridurre lo spreco di plastica del paese.

Le scelte economiche della Cina possono fornire un buono stimolo. Dopo aver acquistato circa metà della plastica riciclabile del mondo per quasi tre anni, ora il governo cinese ha deciso di chiudere la maggior parte delle importazioni di scarti di plastica. Così le materie plastiche riciclabili si stanno accumulando nei paesi che le hanno generate. «In questo modo il problema va risolto a monte», afferma Jembeck. «Speriamo che la situazione porti all'adozione di una gestione più circolare di questi materiali». *—Laura Parker*

PRODOTTI CHE POSSONO CONTRIBUIRE A RIDURRE I RIFIUTI IN PLASTICA

Spazzolino con testina intercambiabile

Involucri alimentari fatti con cera d'api e cotone

Cannuccia riutilizzabile in metallo

Confezione per sei lattine fatta con scarti della produzione di birrra dall'azienda E6PR

MARK THIESSEN (TUTTE)

SEI COSE DA FARE (SENZA TROPPO SFORZO)

1 BASTA SACCHETTI DI PLASTICA

Portiamo sacchetti riutilizzabili da casa quando facciamo la spesa. Ogni anno nel mondo si consuma un trilione di buste di plastica, in pratica quasi una al giorno per ogni americano, mentre un danese ne utilizza quattro all'anno. La Danimarca è stata il primo paese a istituire una tassa sui sacchetti di plastica (1993).

2 NIENTE PIÙ CANNUCCE

Tranne che per esigenze mediche, ma forse anche in quel caso, possiamo usare quelle in carta. Gli americani buttano via 500 milioni di cannucce di plastica al giorno, circa 1,5 a persona.

3 EVITARE LE BOTTIGLIE

Compriamo bottiglie riutilizzabili. Alcune sono dotate di filtri, così non dovremo preoccuparci della qualità dell'acqua. Poche città, tra cui San Francisco, hanno bandito le bottiglie di plastica. Ma in tutto il mondo si vende un milione di bottiglie di plastica per bevande al minuto.

4 STOP AGLI IMBALLAGGI

Compriamo saponette, non sapone liquido. Compriamo prodotti sfusi. Evitiamo i cibi avvolti nella plastica. E, visto che ci siamo, rinunciamo anche a piatti e bicchieri in plastica.

5 RICICLARE IL PIÙ POSSIBILE

Anche nei paesi ricchi i tassi di riciclaggio sono bassi. In tutto il mondo si ricicla solo il 18% della plastica usata. L'Europa ne ricicla il 30%, la Cina il 25, gli Stati Uniti solo il 9%.

6 NON ABBANDONARE RIFIUTI

Ocean Conservancy organizza giornate di pulizia delle spiagge da 30 anni. Il 73% dei rifiuti abbandonati sulle spiagge è di plastica: filtri di sigaretta, bottiglie e tappi, involucri per il cibo, sacchetti, contenitori di polistirene. Nel 2016 l'associazione ha raccolto 8.350 tonnellate di rifiuti in 112 paesi, un millesimo della quantità che finisce in mare ogni anno.

GLI UMANI DEL MONDO ALATO

I pappagalli possono
ESSERE INTELLIGENTI
come un bambino di 3 anni
E VIVERE 80 ANNI.
Cantano, ballano, ci imitano
e ci conquistano.

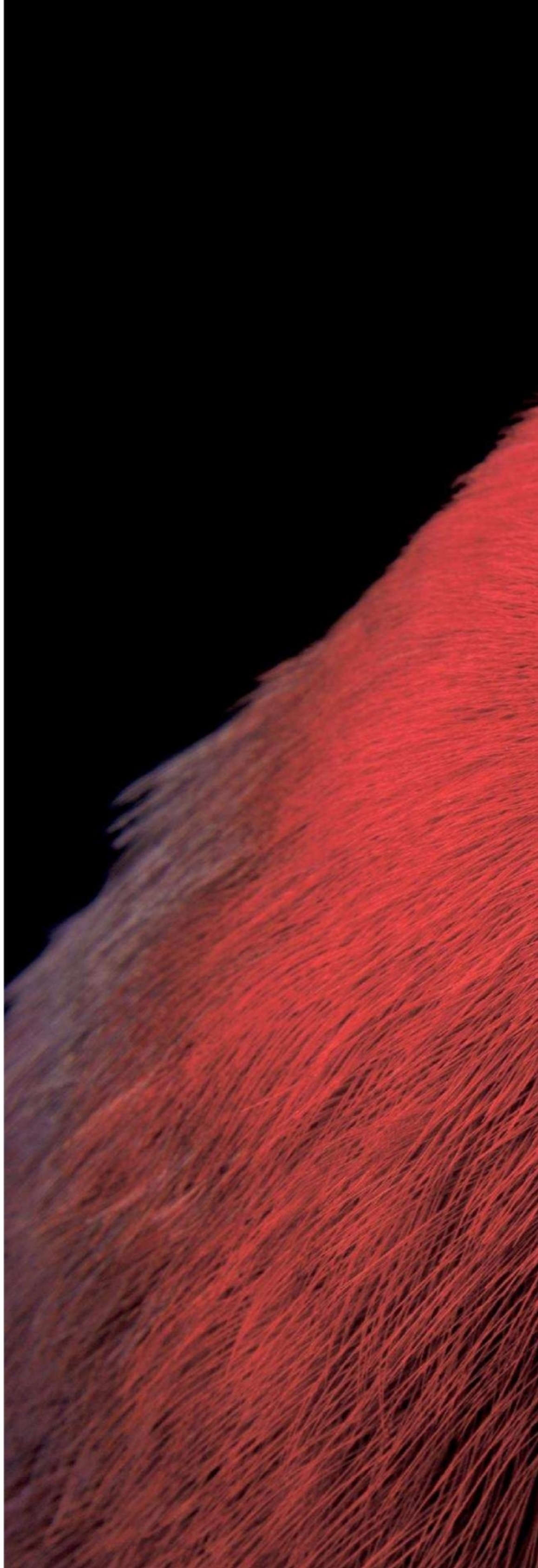
OGGI QUESTE DOTI

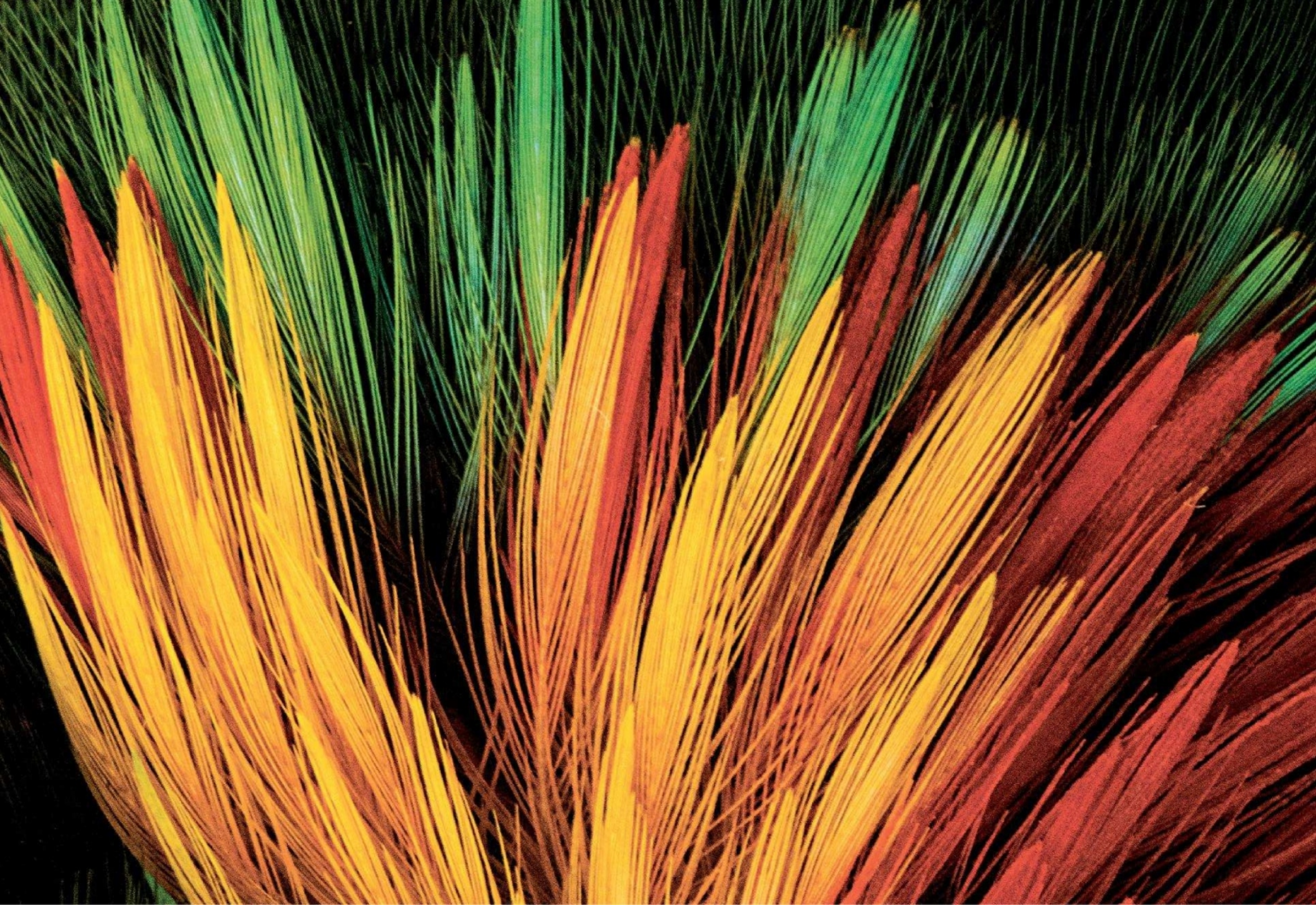
MINACCIANO LA LORO SOPRAVVIVENZA

DI **CHRISTINE DELL'AMORE**
FOTOGRAFIE DI **JOEL SARTORE**

Una femmina di ecletto fissa l'obiettivo del fotografo. Tra gli uccelli, i maschi sono quasi sempre più sgargianti, ma la femmina di ecletto sfoggia un piumaggio rosso ciliegia, mentre il maschio ha una più modesta livrea verde.

FOTOGRAFATO ALLO ZOO DI PALM BEACH, FLORIDA





A FIANCO

I vasa dal piumaggio scuro hanno una vita sentimentale avventurosa: le femmine corteggiano più maschi, con cui si accoppiano. Può darsi che il comportamento di questi pappagalli originari del Madagascar si sia evoluto in risposta alla scarsità di cibo, dato che durante il corteggiamento i maschi nutrono le femmine.

A DESTRA

Grazie alle guance rosee e al canto melodioso, il parrocchetto faccia rosa è apprezzato da secoli come animale domestico, soprattutto in Europa. Prelevata spesso dai suoi habitat in Thailandia e Myanmar, la specie è ritenuta prossima al rischio di estinzione.

FOTO PRECEDENTE

Colori accesi incorniciano gli occhi del pappagallo dei fichi di Edwards, che si nutre di fichi, altri frutti, nettare e forse insetti. Si adatta a vivere anche nei pressi degli insediamenti umani in Indonesia e Papua Nuova Guinea.

FOTOGRAFATI ALLA FUNDACIÓN LORO PARQUE, ISOLE CANARIE (TUTTI)

Ogni tanto, nel lussureggiante Umgeni River Bird Park in Sudafrica, echeggia la voce di una cantante. Chi è la misteriosa primadonna che si schiarisce la gola tra le voliere? Un pappagallo di nome Molly. L'amazzone dalla fronte azzurra ha imparato a cantare le scale dalla sua proprietaria precedente. Molti pappagalli di questo zoo e centro di riproduzione di Durban sono stati adottati, ceduti da persone impreparate a occuparsi di un volatile esigente e di grossa taglia. I pappagalli non sono solo rumorosi e distruttivi: alcuni hanno l'intelligenza di un bambino di tre anni, altri possono vivere fino a 80.

Ciononostante, i pappagalli, che l'ecologo della conservazione Stuart Marsden definisce "gli umani del mondo alato", esercitano su di noi un fascino irresistibile. Si tratta di uccelli altamente sociali e intelligenti, che instaurano con i proprietari un legame affettivo possente e duraturo. Non stupisce che i pappagalli siano di gran lunga gli uccelli da compagnia più amati del mondo.

In certi casi, però, la loro popolarità si rivela nociva. Nonostante i programmi di riproduzione in cattività ormai consolidati in tutto il mondo, molti pappagalli vengono ancora strappati illegalmente ai loro habitat naturali. Un motivo fra i tanti: le organizzazioni criminali che guadagnano miliardi di dollari grazie al traffico di elefanti e rinoceronti hanno preso di mira anche i pappagalli, e il commercio illegale dilaga soprattutto in America Latina e nei Caraibi, dove la legislazione che lo vieta è debole o difficile da far rispettare.

«Se si compra un pappagallo negli Stati Uniti, la probabilità che sia un soggetto di allevamento è del 99 per cento», spiega Donald Brightsmith, zoologo della Texas A&M University che studia le ara in Perù. «Ma se ti trovi in Costa Rica, in Messico o in Perù, al 99 per cento sarà un soggetto di cattura». Insieme alla deforestazione e alla distruzione degli habitat, la richiesta di pappagalli da compagnia è il pericolo principale per la loro sopravvivenza. Tranne quattro, tutte le circa 350 specie di pappagalli sono protette della Convenzione di Washington sul commercio internazionale delle specie minacciate di estinzione (CITES).

La specie di gran lunga più ambita è il pappagallo cenerino, il più abile dei parlatori. Negli ultimi quarant'anni, secondo la CITES, sono stati esportati legalmente dai loro paesi di origine almeno 1,3 milioni di cenerini. È probabile che altre centinaia di migliaia siano morti durante il trasporto o siano stati strappati alle foreste pluviali dell'Africa centrale e occidentale.

Il cuore pulsante del commercio illegale è il Sudafrica, lo Stato che esporta il maggior numero di cenerini. Storicamente il grosso delle richieste veniva da Europa e Stati Uniti, ma il timore dell'influenza aviaria e le leggi sempre più restrittive hanno prosciugato il mercato. Oggi la domanda proviene soprattutto dal Medio Oriente, regione in cui il Sudafrica ha esportato migliaia di cenerini nel 2016.

Nello stesso anno la commissione CITES ha preso la controversa decisione di inserire il pappagallo cenerino nell'Appendice I, che comprende le specie minacciate di estinzione. Oggi, per poter continuare a vendere cenerini all'estero, gli allevatori devono dimostrare agli ispettori CITES che i loro soggetti sono nati in cattività e non prelevati in natura. Quasi tutti i pulcini nati in allevamento hanno un anello identificativo sulla zampa. È

I pappagalli cenerini imparano a parlare come i bambini piccoli: usano la lingua per imitare le parole che sentono dire. Alcuni esperimenti hanno dimostrato che Alex, un cenerino in cattività famoso per la sua intelligenza, era in grado di afferrare il concetto di zero.

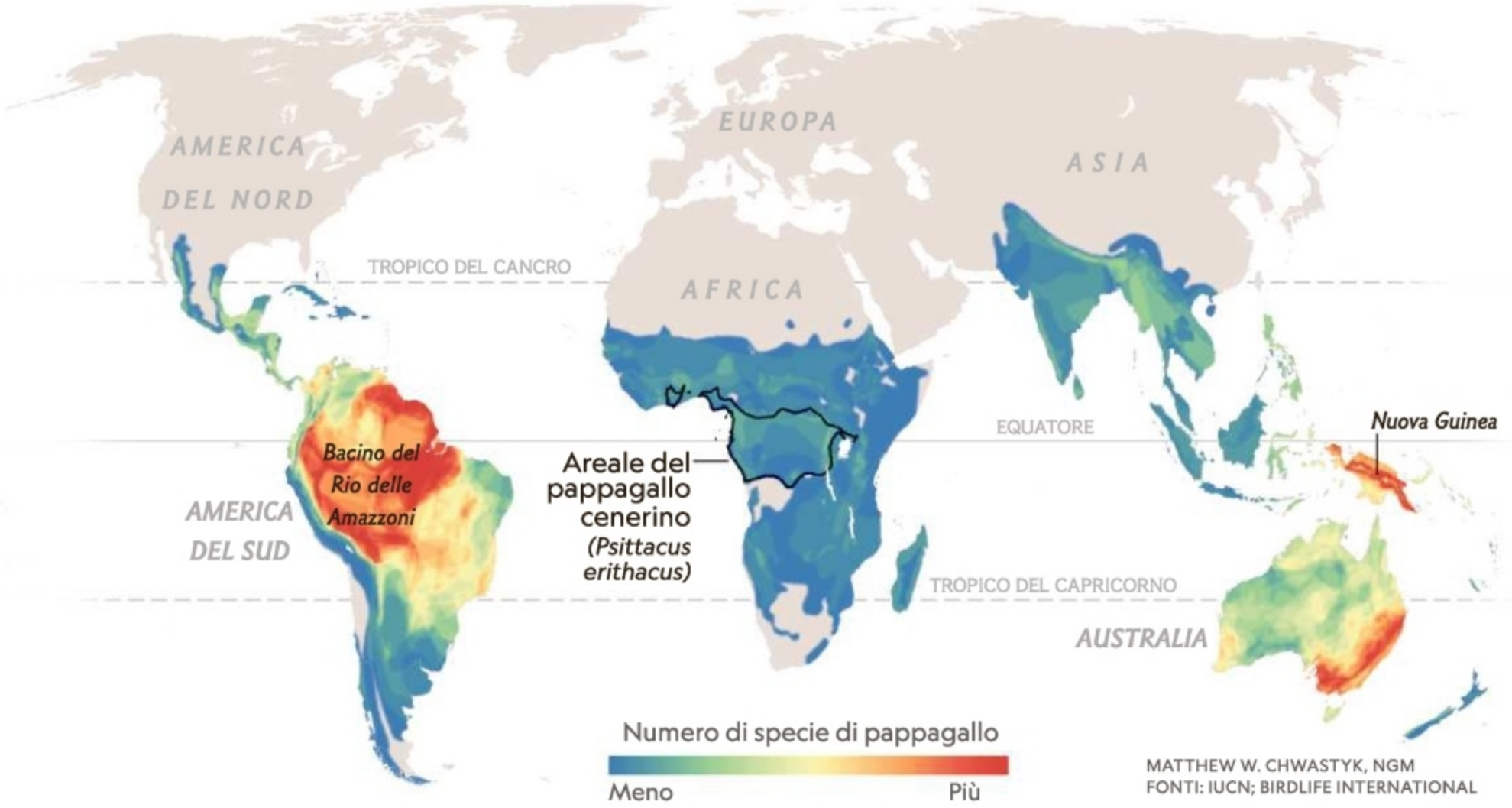
FOTOGRAFATI AL PARROTS IN PARADISE, AUSTRALIA

NATIONAL GEOGRAPHIC
PHOTO ARK
JOEL SARTORE

Photo Ark è un progetto di *National Geographic* e Joel Sartore. Scoprite di più all'indirizzo *natgeophotoark.org*.

VARIETÀ DI FAMIGLIA

Con più di 350 specie, l'ordine dei pappagalli, che comprende anche parrocchetti, ara, calopsitte e cacatua, è diffusa su cinque continenti. Le zone più ricche di specie sono l'Amazzonia, la Nuova Guinea e l'Australia.



possibile che i commercianti di frodo abbiano trovato un sistema per inanellare gli individui selvatici, perciò non è sempre facile distinguere i soggetti di cattura da quelli di allevamento. Ma forse c'è una soluzione.

I genetisti dell'Università del KwaZulu-Natal, in Sudafrica, sperano di sviluppare un metodo basato sul DNA per stabilire se un uccello è di cattura o di allevamento identificando il suo profilo genetico.

Così facendo si potrebbe mettere a punto un test che permetta ad allevatori, acquirenti e ispettori aeroportuali di prelevare un campione biologico e scoprire subito l'origine di un individuo. Un approccio simile potrebbe sfruttare gli isotopi degli elementi chimici presenti nelle penne per rivelare la dieta dell'animale e risalire al suo luogo di origine.

Negli ultimi anni l'Arabia Saudita e gli Emirati Arabi Uniti, due paesi che inizialmente si erano rifiutati di applicare le restrizioni CITES, hanno annunciato che cesseranno l'importazione di cenerini catturati in natura.

Secondo gli ambientalisti, la sfida per il futuro è quella di convincere il pubblico che i pappagalli non sono semplicemente buffe comparse sulle spalle dei pirati o animali domestici che cantano canzoncine e ripetono parolacce da dentro una gabbia.

Sono centinaia di specie che vivono libere e selvagge in quasi tutti i continenti, un intero cast di uccelli chiassosi e variopinti che, nell'indifferenza generale, potrebbe avviarsi verso l'estinzione. □

Christine Dell'Amore è l'esperta di storia naturale di *National Geographic*. Il fotografo Joel Sartore è stato definito "un Noè dei nostri tempi" per il suo progetto Photo Ark, la più grande collezione al mondo di ritratti di animali in studio.

IN SENSO ORARIO DA SOPRA A SINISTRA

Il lorichetto di Biak viene spesso avvistato con altre specie di pappagalli. Agli inizi del Novecento il parrocchetto turchese dell'Australia era stato quasi annientato, ma si è ripreso. Il lori rosso è riuscito a sfuggire all'estinzione nonostante venga spesso catturato per il commercio internazionale di animali. Il conuro di Finsch, che preferisce vivere ai margini delle foreste, trae vantaggio dal disboscamento. L'ara golablu, in pericolo critico, è dipendente da un'unica specie di palma della Bolivia nordorientale.

PAGINA A FIANCO

Il gang gang è una delle circa 20 specie di cacatua, la maggior parte delle quali vive in Australia.

FOTOGRAFATI ALLO ZOO DI INDIANAPOLIS; HEALESVILLE SANCTUARY, AUSTRALIA; JURONG BIRD PARK, SINGAPORE; ZOO EL NISPERO, PANAMA; ZOO DI HOUSTON; PARROTS IN PARADISE, AUSTRALIA

I maschi di parrocchetto ali rosse dell'Australia, Indonesia e Papua Nuova Guinea sono già affascinanti per noi, ma probabilmente ancora di più agli occhi delle femmine. Come molti altri uccelli, questa specie è in grado di percepire la luce ultravioletta. Le penne di alcuni pappagalli sono fluorescenti ai raggi UV; ciò indica che gli uccelli utilizzano uno spettro complesso di lunghezze d'onda per comunicare con i potenziali partner.

FOTOGRAFATO ALLA FUNDACIÓN LORO PARQUE, ISOLE CANARIE

L'ANNO DEGLI UCCELLI

National Geographic con la National Audubon Society, BirdLife International e il Cornell Lab of Ornithology festeggia il centenario del Migratory Bird Treaty Act. Seguiteci tutto l'anno per scoprire altri servizi, libri ed eventi.

DISPACCI | KASHMIR

Rabbia cieca

UN ADOLESCENTE CHE HA PERSO LA VISTA IN SEGUITO A UN ATTACCO DELLA POLIZIA INDIANA È IL SIMBOLO DI UN CONFLITTO SENZA FINE.

DI **RANIA ABOUZEID** FOTOGRAFIE DI **CÉDRIC GERBEHAYE**

34°05'08" N, 74°48'20" E

FARZAN SHEIKH stava facendo i compiti in camera sua quando sentì del trambusto in strada. Era il tardo pomeriggio del 28 marzo 2017 e un corteo funebre attraversava il suo quartiere di Srinagar, nel Kashmir indiano.

Sheikh, allora sedicenne, uscì in strada, dove vide alcune persone che portavano in spalla un cadavere avvolto in un sudario. Poi sentì gli slogan pro-Kashmir, vide la polizia indiana che lanciava lacrimogeni e sparava per disperdere la folla e scappò verso lo stretto vicolo che portava a casa sua.

«L'ultima cosa che ho visto è un poliziotto che mi sparava addosso», ricorda. «Poi più nulla».

Lo studente cadde a terra con l'occhio sinistro che sanguinava e il lato sinistro dell'addome e del collo crivellati di pallettoni. I genitori lo trovarono all'ospedale SMHS, dov'era stato portato da uno sconosciuto in motorino.

Sheikh è rimasto cieco all'occhio sinistro. È stato colpito con un tipo di fucile di cui Amnesty International ha chiesto il bando. Ogni cartuccia di *pellet gun*, o fucile a pallettoni, contiene fino a 630 frammenti metallici che si disperdono a raggiera. Le forze speciali indiane usano queste armi non letali per sedare le rivolte, ma i pallettoni possono ferire in modo anche grave.

I disordini nel Kashmir sono cominciati con la Partizione tra India e Pakistan, avvenuta nel 1947. Da allora sono state combattute due guerre per il controllo di questa regione himalaiana a maggioranza musulmana, rivendicata da entrambe le nazioni e divisa tra le due. Nella disputa è coinvolta anche la Cina, che controlla quasi un quinto del Kashmir. La parte sotto controllo indiano è lo Stato di Jammu e Kashmir, il solo dell'India in cui il numero di musulmani supera quello degli induisti (circa il 68 per cento contro il 28).

Da decenni ormai molti abitanti del Kashmir rivendicano l'indipendenza, mentre altri si identificano con Pakistan o India e vogliono farne parte.

Dal 1989 un'ala militante del movimento separatista kashmiro ha intensificato la lotta sul territorio. Il governo indiano considera questa fazione armata alla stregua di terroristi e la combatte con l'esercito e unità paramilitari come la Central Reserve Police Force (CRPF). Finora il conflitto ha causato 40 mila morti (secondo l'India) o 95 mila (secondo i separatisti kashmiri).

L'ospedale SMHS di Srinagar ha curato le lesioni agli occhi di almeno un migliaio di vittime di fucili a pallettoni dal luglio 2016, quando la morte di un noto militante durante uno scontro con le forze governative spinse i kashmiri a scendere in strada. Benché in tutta l'India scoppino periodicamente proteste per i motivi più vari, i pallettoni vengono usati solo in Kashmir, e la CRPF si è rifiutata di rispondere agli interrogativi sull'uso di queste armi.

«Se parliamo del sentimento anti-indiano qui, 70 anni fa era sulla lingua di tutti, ma non era così profondo», spiega Zahoor Wani di Amnesty International. «Poi è entrato nel sangue. Ora è nel DNA. E diventa più forte a ogni generazione».

IL 7 AGOSTO 2017 Farzan Sheikh si trovava davanti a casa sua per spegnere un lampione puntato direttamente sulla finestra della sua stanza al piano superiore. «Appena ho spento l'interruttore ho sentito il rumore di un'auto», racconta. Era un veicolo della Central Reserve Police Force. Sheikh non ha sentito avvertimenti, solo un colpo di quel che sembrava un'arma da fuoco, amplificato dal silenzio della notte.

«Quando ho riaperto gli occhi ero nella totale oscurità», prosegue il ragazzo, che questa volta era stato colpito all'occhio destro. «Finché si trattava di un solo occhio potevo farcela, ma perdere la vista anche dall'altro mi ha tolto ogni speranza».

Nonostante numerosi interventi, i medici dubitano che Sheikh possa riacquistare la vista dall'occhio destro. È stato sottoposto a quattro operazioni all'occhio sinistro, che, si ritiene, con altri interventi potrebbe riacquistare il 40-50 per cento della vista. «Ho perso la vista per niente», dice Sheikh. «Sono arrabbiato, odio tutti». Se riuscisse a recuperare anche parzialmente la vista, dice, prenderà un'arma e si unirà ai ribelli. «Il mio nemico non è una persona in particolare, ma tutte le forze di sicurezza». □

FOTO PRECEDENTE

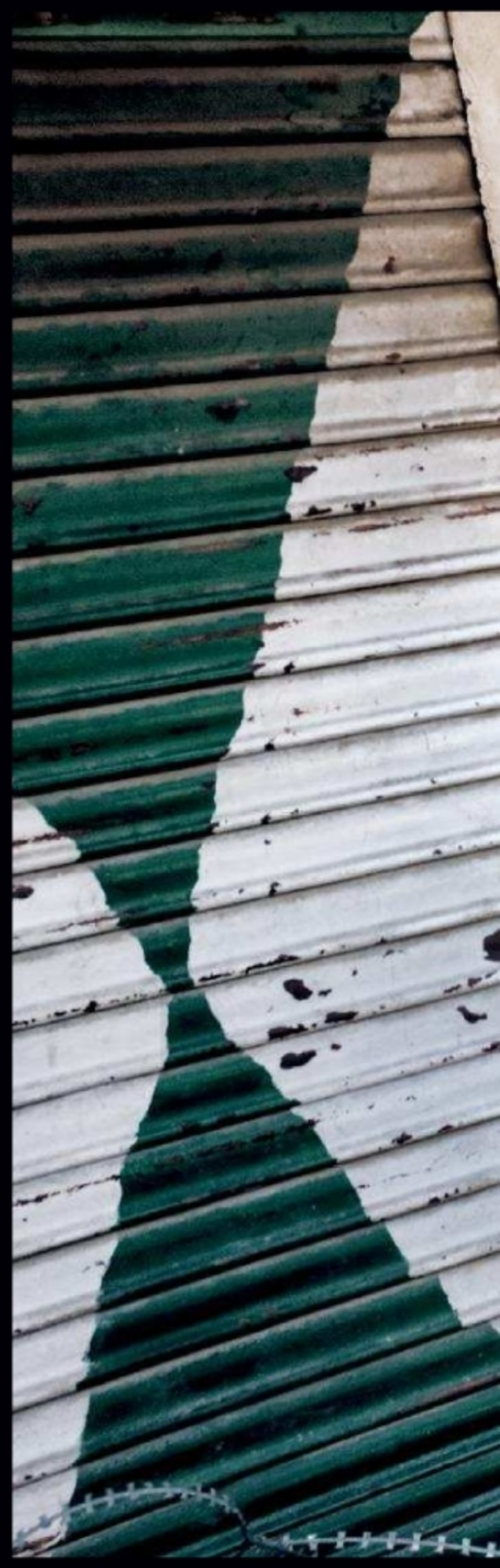
Farzan Sheikh, all'epoca sedicenne, è stato colpito all'occhio sinistro dal fucile a pallettoni di un poliziotto il 28 marzo 2017 nel suo quartiere di Srinagar. Sheikh è stato colpito di nuovo lo scorso agosto, e questa volta i pallettoni lo hanno reso cieco all'occhio destro. «Si orienta grazie al ricordo che ha della casa», racconta la madre Muzamil.

IN ALTO A DESTRA

Sheikh si prepara alla somministrazione del collirio nell'occhio sinistro, da cui potrebbe riacquistare parzialmente la vista se la famiglia potrà permettersi nuovi interventi.

IN BASSO A DESTRA

I padri di queste ragazze, ritenendo che le loro crisi (allucinazioni, emicrania e svenimenti) siano dovute a un disturbo da stress post-traumatico, si rivolgono a un guaritore tradizionale.



Territorio contestato: sia India che Pakistan rivendicano il Kashmir, una regione con circa 18 milioni di abitanti. L'India amministra la parte a sud della Linea di controllo, il Pakistan controlla il Kashmir nordoccidentale. La Cina ha strappato il Kashmir orientale all'India in seguito a una guerra nel 1962.

A DESTRA
Un agente della polizia indiana utilizza una fionda contro i contestatori. Più spesso la polizia usa fucili a pallettoni, che possono accecare o ferire in maniera indiscriminata.

SOTTO A SINISTRA
A Srinagar due contestatori mascherati si concedono una pausa durante un lancio di sassi contro le forze di sicurezza.

SOTTO AL CENTRO
Proteste davanti a Jama Masjid, la moschea principale di Srinagar, nel cuore della città. La moschea è un centro della lotta indipendentista.

IN BASSO A DESTRA
Una radiografia del cranio crivellato di pallettoni di Basit Ahmad Malla, 19 anni, colpito dalle forze indiane nel 2014 mentre andava in moschea.

Un gruppo di donne piange la morte di un ragazzo, vittima di un decennale conflitto che ha già fatto migliaia di morti.

CERCA DELLA

IN

ERANO I PIONIERI

DELL'INGHILTERRA ELISABETTIANA,

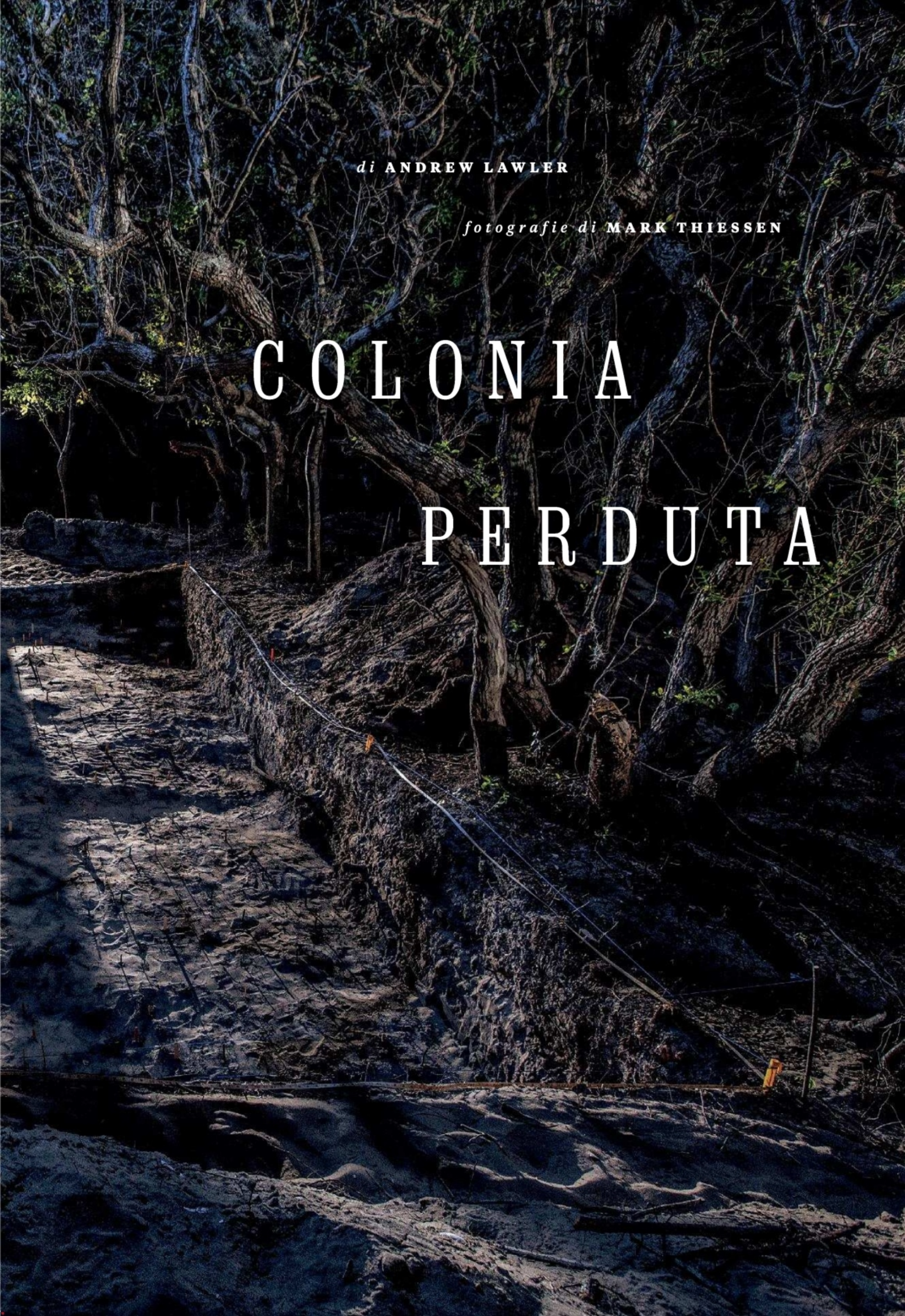
I COLONI DEL NUOVO MONDO.

POI SCOMPARVERO NEL NULLA.

di **ANDREW LAWLER**

fotografie di **MARK THIESSEN**

COLONIA PERDUTA



DALLA NAVE INGLESE *HOPEWELL*, ANCORATA AL LARGO DELL'ODIERNA NORTH CAROLINA, IL GOVERNATORE JOHN WHITE OSSERVAVA SODDISFATTO LA COLONNA DI FUMO CHE SI LEVAVA NEL CREPUSCOLO ESTIVO.

Il pennacchio visibile sull'isola di Roanoke "ci faceva ben sperare che almeno parte della colonia fosse ancora lì, ad attendere il mio ritorno dall'Inghilterra", scrisse in seguito. Erano trascorsi tre anni da quando il governatore era partito dal primo insediamento inglese nel Nuovo Mondo per quella che avrebbe dovuto essere una breve missione di rifornimento, lasciandosi alle spalle più di 100 uomini, donne e bambini. Il viaggio di ritorno, però, era stato rimandato più volte a causa della guerra con la Spagna. Finalmente, il 18 agosto 1590 White e un gruppo di marinai sbarcarono sull'isola di Roanoke. Secondo il racconto di White, individuarono impronte recenti, ma non incontrarono anima viva sul posto. Mentre risalivano la riva sabbiosa, gli uomini si imbatterono in un tronco con intagliate le lettere "C R O". Si trattava di un codice prestabilito: erano rimasti d'accordo che, se i coloni avessero lasciato l'isola, avrebbero dovuto incidere la loro destinazione su un albero

Un nuovo indizio sul destino dei coloni perduti è emerso retroilluminando questa mappa cinquecentesca di quella che oggi è la costa della North Carolina: un simbolo a forma di stella sotto un rattoppo. Alcuni ricercatori pensano che indichi l'ubicazione di un forte in cui ripararono i coloni dopo aver abbandonato l'insediamento sull'isola di Roanoke.

FOTO DI STUART CONWAY, CON IL PERMESSO DEL BRITISH MUSEUM

FOTO PRECEDENTE

Dagli scavi in un villaggio di nativi americani sull'isola di Hatteras è emerso un misto di manufatti indiani ed europei: ciò potrebbe significare che una parte dei coloni abbandonati sia stata adottata dall'amichevole tribù Croatoan.

CON IL PERMESSO DELLA CROATOAN ARCHEOLOGICAL SOCIETY

o un palo. L'aggiunta di una croce avrebbe significato che se n'erano andati per un'emergenza.

Raggiunto il sito della colonia abbandonata, il governatore avvistò un tronco su cui "in chiare lettere maiuscole era inciso CROATOAN, senza croci o altri segnali di pericolo". Eppure il tronco stesso faceva parte di una palizzata difensiva eretta dopo la partenza di White, segno evidente che i coloni si erano preparati a un attacco nemico.

Croatoan era il nome di un'isola barriera più a sud, ma anche della popolazione indigena che la abitava, una tribù della Carolina che parlava algonchino ed era strettamente alleata con i coloni europei. Uno dei loro giovani, Manteo, era andato due volte a Londra ed era un prezioso collaboratore (interprete, guida e diplomatico) degli inglesi.

White voleva a tutti i costi raggiungere Croatoan, che si trovava solo 80 chilometri più a sud, anche se accenna al fatto che in origine i coloni intendevano avanzare per 80 chilometri nell'entroterra. Una serie di contrattempi e la mancanza di provviste affossarono però il suo piano di proseguire le ricerche. Tornato in Inghilterra, trovò sir Walter Raleigh, il ricco finanziatore della colonia, intento a organizzare una nuova impresa in Irlanda. Privo di fondi per sostenere da solo una spedizione transatlantica, White non tornò più nel Nuovo Mondo. I 115 coloni - compresi Eleanor e Virginia Dare, la figlia e la nipote appena nata dello stesso White - furono dimenticati, abbandonati in quella terra lontana.

Vent'anni dopo gli inglesi stabilirono il loro primo avamposto permanente nelle Americhe, 150 chilometri a nord del fiume James, in quella che oggi è la Virginia. Il capitano John Smith, capo della colonia di Jamestown, aveva sentito dire dagli indiani che nella Carolina continentale, a ovest delle isole di Roanoke e Croatoan, vivevano uomini che indossavano abiti europei. A Londra e Jamestown circolavano racconti di massacri, e di una "giovane fanciulla" ridotta in schiavitù. Le squadre di ricerca, tuttavia, non trovarono mai una prova tangibile del destino di quei coloni.

Le cose non sarebbero cambiate per i successivi 400 anni, con il fallimento di un'indagine dopo l'altra su ciò che era accaduto sull'isola di Roanoke. L'assenza di prove incoraggiò le congetture più sfrenate, diverse truffe e innumerevoli teorie del complotto. In anni recenti, tuttavia, una serie di ritrovamenti archeologici - e una scoperta casuale al British Museum - hanno fatto affiorare stimolanti nuovi indizi che sembrano suggerire ciò che accadde ai coloni dopo la partenza di White. Gli storici, nel frattempo, stanno iniziando a riconoscere che la colonia di Roanoke fu più di un tentativo fallito: quel tentativo - costato sei anni e tre grandi viaggi - rappresentò, in sostanza, il programma Apollo dell'Inghilterra elisabettiana.

Il primo viaggio, nel 1584, fu solo una missione di ricognizione. L'anno seguente un contingente tutto al maschile - con White in veste di artista della spedizione - sfidò le rivendicazioni spagnole sull'America del Nord e approdò sull'isola di Roanoke sperando di trovare oro, preziose erbe medicinali e una scorciatoia per il Pacifico. Invece si inimicò i padroni di casa indigeni assassinandone il capo. Affamati e laceri, gli uomini trovarono un passaggio per tornare a casa in nave meno di un anno dopo, grazie alla flotta di sir Francis Drake. Nella primavera seguente, nel 1587, White condusse una terza spedizione, composta soprattutto di londinesi della classe media, che comprendeva la figlia incinta, Eleanor Dare, assieme ad altre 16 donne e una decina di bambini.

In totale più di 20 navi trasportarono centinaia di persone oltre l'equivalente cinquecentesco dello spazio interplanetario. Per dimensioni e portata, l'audace impresa metteva in ombra le successive e più famose incursioni a Jamestown e Plymouth.

"Il significato profondo dei viaggi in Virginia di Raleigh per la storia e la cultura del mondo moderno viene spesso dimenticato o sottovalutato", scrive Neil MacGregor, ex direttore del British Museum, che ospita gli straordinari dipinti di White che contribuirono a plasmare la concezione europea del Nuovo Mondo e dei suoi abitanti.

In conclusione, nonostante la convinzione del governatore che i coloni si fossero trasferiti sull'isola di Croatoan, i ricercatori non ne trovarono traccia fino al 1993, quando un uragano portò alla luce grandi quantità di ceramiche e altri resti di un villaggio di nativi americani.

Una bambina indiana mostra una bambola inglese in una delle tante scene dipinte da John White, il governatore-artista della Colonia Perduta. Le realistiche immagini di White sulla vita dei nativi americani - comprese le danze rituali (pagina a fronte) - diventarono tra i primi documenti attraverso i quali gli europei potevano osservare il Nuovo Mondo.

TRUSTEES OF THE BRITISH MUSEUM (ENTRAMBE)

«SIAMO STATI NOI INGLESI A PERDERLI, QUINDI IMMAGINO TOCCHI A NOI RITROVARLI»,

scherza Mark Horton. L'archeologo dell'Università di Bristol è in piedi sul bordo di una fossa rettangolare cirondata da querce contorte. Oltre la duna boscosa, la grande laguna di Pamlico Sound lambisce la spiaggia della North Carolina.

Negli anni Ottanta del Cinquecento una vicina insenatura rese questo un punto ideale per raccogliere ostriche e capesante e catturare pesci e tartarughe. C'erano anche appezzamenti di suolo fertile adatti a coltivare mais, zucca e fagioli. Poi, circa un secolo dopo la partenza di White, l'insenatura si chiuse e queste terre andarono a far parte dell'isola di Hatteras, una lunga fascia di sabbia e bosco spazzata dal vento, protesa nell'Atlantico.

Dal 2013 l'équipe di Horton ha dissotterrato una varietà di oggetti del Vecchio Mondo mischiati a manufatti di nativi americani nel cuore di un antico villaggio. I reperti comprendono i resti di quello che sembra uno spadino, o "striscia", insieme ad alcuni frammenti di rame europeo, la canna di una pistola, pallini di piombo e un pezzo di lavagna da disegno con la sua matita.

Horton sospetta che la lavagna appartenesse a White, che potrebbe averla usata per realizzare schizzi degli abitanti indigeni. Questi reperti sono tra le poche raccolte trovate nel Nuovo Mondo di manufatti presumibilmente elisabettiani, e sono stati rinvenuti nel punto esatto in cui White pensava si fossero trasferiti i coloni perduti.

Mentre parliamo, un componente dell'équipe porge un secchio di fango a un volontario, che lo versa in una scatola coperta da una rete metallica. Innaffia il materiale con la pompa ed estrae velocemente una minuscola perlina celeste di origine italiana. Qualche ora dopo affiora un oggetto sottile e rotondo fabbricato ad Anversa, in Belgio, nel 1648, per pesare l'argento di una moneta ungherese, il ducato. Verso la fine del XVII secolo la nuova economia globale aveva raggiunto persino la remota isola di Croatoan.

«Non sosterrei mai che sono finiti tutti qui», dice Horton a proposito dei coloni. «Ma qui sarebbero stati accolti e accuditi. Sospetto che abbiano mandato le donne e i bambini; è quasi certo che Virginia Dare [nipote di White] sia cresciuta qui».

Eppure molti degli oggetti che sembrano elisabettiani sono stati trovati in mezzo ad altro materiale, come minuscole perline di vetro e ceramiche rotte che probabilmente risalgono a più di mezzo secolo dopo il fallito salvataggio di White. «È davvero incomprensibile che questa roba riemerga due generazioni dopo», ammette Horton. Lo studioso ipotizza che gli oggetti elisabettiani più vecchi siano stati conservati dai figli o nipoti dei coloni abbandonati, che potrebbero essersi integrati con la popolazione dell'isola di Croatoan. Ma il materiale più recente potrebbe anche essere arrivato qui attraverso scambi commerciali con successivi insediamenti inglesi.

D'altro canto, le ossa animali ritrovate nei mucchi di spazzatura suggeriscono un brusco cambiamento nell'alimentazione, da pesci e tartaru-

ghe a cervi e uccelli: un elemento che farebbe pensare all'uso di armi europee da parte dei popoli indigeni all'inizio del periodo di contatto, armi forse fornite proprio dai coloni perduti.

Non ci sono dubbi, invece, sull'età e l'autenticità degli acquerelli che White realizzò nel suo ruolo di artista al seguito della spedizione nel 1585. Tra essi c'è una variopinta mappa della parte orientale della North Carolina, allegramente decorata con navi inglesi e canoe indiane. Anche la rotta, basata sulle accurate misurazioni del brillante scienziato della spedizione Thomas Harriot, è incredibilmente precisa.

Brent Lane si è lasciato affascinare dalle leggende sulla Colonia Perduta e possiede una copia moderna della mappa all'acquerello di White. Nel 2011 due deboli chiazze sulla sua copia hanno destato la sua curiosità. Il British Museum è stato lento a rispondere alla sua richiesta di indagare sull'originale, ma lui ha insistito.

Quando i curatori, tre mesi dopo, hanno appoggiato il dipinto originale su un tavolo luminoso, sotto una delle chiazze, un rattoppo fatto con carta diversa, è apparso il simbolo a forma di stella di un forte. La collocazione del forte era sorprendente quanto la sua presenza: non sorgeva sull'isola di Roanoke, ma a un'ottantina di chilometri, sulla testa dell'Albemarle Sound, a conferma dell'accenno di White al fatto che i coloni pianificassero di trasferirsi "cinquanta miglia nell'entroterra". E sopra la toppa c'era il contorno appena distinguibile di un forte, disegnato con quello che poteva essere un inchiostro simpatico ricavato dall'urina: indizio che il rattoppo era destinato a nascondere un segreto, più che a correggere un errore.

Gli archeologi della First Colony Foundation, un'associazione non profit della North Carolina dedicata agli studi archeologici dell'isola di Roanoke, hanno deciso di esplorare l'area indicata nella mappa. Si sono concentrati su un pezzo di terra vicino a una insenatura perfetta per nascondere una nave dai ricognitori spagnoli. In omaggio alla natura misteriosa della scoperta, l'hanno chiamato Sito X.

«NIENTE SOCIAL MEDIA!», ESCLAMA L'ARCHEOLOGO

Nicholas Luccketti quando arrivo sul sito in un torrido mattino estivo, dopo aver promesso di non rivelare la sua collocazione precisa. «Niente Facebook, niente Twitter, niente messaggi!». Gli operai, dentro una mezza dozzina di buche, gettano il terriccio in secchi che vengono poi scaricati su reti metalliche, in modo da rinvenire oggetti anche molto piccoli.

Luccketti, un newyorchese basso e tarchiato, è nervoso. Teme che alcuni volontari degli scavi abbiano fatto una soffiata a potenziali sciacalli. Da quando nel 2012 sono iniziati i lavori, la squadra ha recuperato pezzi di metallo a forma di L, forse usati per tendere una pelle animale o una tenda, oltre a un aghetto, un tubicino usato per assicurare il capo di una stringa di lana. Anche una fibbia di ottone e un sigillo a piombo potrebbero risalire all'epoca elisabettiana.

Ma l'archeologo crede che il suo asso nella manica siano alcune decine di cocci di ceramica. Davanti a un tavolo di plastica nel mezzo del campo, tira fuori da una sporta di plastica un frammento triangolare di ceramica verde. La superficie esterna è verde e liscia, quella interna rosa e più ruvida. La ceramica è stata fabbricata al confine tra le contee del Surrey e dell'Hampshire, nell'Inghilterra meridionale, e per questo si chiama Border Ware, "ceramica di confine". A essere onesti, non è un granché. Luccketti mi legge nel pensiero.

«È proprio la sua fattura banale a renderlo importante», dice. «Se fosse stato un bell'oggetto, gli indiani lo avrebbero raccolto». In altre parole, questa ceramica inglese è stata probabilmente lasciata dov'era dai nativi americani. Luccketti è sicuro che sia parte di un piatto usato da un colono perduto. «Pensiamo che siano venuti qui dopo che il governatore White se ne andò», conclude con sicurezza.

1500 – 1621

AMBIZIONI COLONIALI

Le nazioni europee avevano motivazioni simili per colonizzare il Nuovo Mondo. Gli spagnoli cercavano oro e anime da convertire al Cattolicesimo, i francesi speravano in scambi commerciali e profitti, e gli inglesi - arrivati tardi - cercavano prestigio e una posizione come potenza coloniale. Molte delle prime spedizioni fallirono.

Lago Huron

Lago Ontario

Lago Erie

JAMESTOWN E LA VIRGINIA
L'avamposto dell'impresa privata Virginia Company rischiò di fallire prima che la sua coltura (il tabacco) attirasse l'interesse inglese. Nel 1624 la Virginia diventò colonia reale.

MONTI

ESPANSIONE SPAGNOLA
La Spagna colonizzò la costa orientale della Florida a metà 1500 nel tentativo di contrastare l'invasione francese.

(Joara) Fort San Juan
1567-1568
Avamposto interno spagnolo

Baia di Chesapeake

Baia del Delaware

JAMESTOWN 1607

Ajacán 1570-1571
Missione spagnola più settentrionale

Santa María de Ochuse
1559-1561

Roanoke

DETTAGLIO IN BASSO A DESTRA

Isola di Hatteras

Charlesfort 1562-1563

San Miguel de Gualdape
Primo tentativo di colonizzazione 1526

Santa Elena
1566-1587

Cape Fear

Sea Islands

Fort Caroline 1564-1565

San Mateo 1565-1569

SAN AGUSTÍN 1565
(St. Augustine)
Primo insediamento permanente sulla costa atlantica

GOLFO DEL MESSICO

FLORIDA

Cape Canaveral

SPAGNOLI ALL'ATTACCO
Nel 1565, partendo da San Agustín, i soldati cattolici spagnoli marciarono su Fort Caroline e massacrarono più di 300 coloni francesi protestanti.

Florida Keys

RITIRATA FRANCESE

I francesi si concentrarono nel Nord dopo che le loro colonie in Florida furono attaccate dagli spagnoli. Il Québec fu il loro primo insediamento permanente sul fiume San Lorenzo.

LA PRIMA COLONIA FALLITA

I vichinghi della Groenlandia si insediarono a Terranova tra il 990 e il 1050, quasi 500 anni prima degli altri europei. I motivi del fallimento di questa colonia sono tuttora ignoti.

Tadoussac
1600-1601

Charlesbourg-Royal
1541-1543

Primo tentativo di colonizzazione francese

QUÉBEC
1608

Fiume San Lorenzo

Île d'Anticosti

Lago Champlain

A P P A L A C H I

GOLFO DEL SAN LORENZO

Isola Principe Edoardo

Île Sainte-Croix
1604

Sagadahoc (Popham)
1607-1608

Baia di Fundy

GOLFO DEL MAINE

PORT-ROYAL
1605
Prima colonia francese

Isola del Capo Bretone

PLYMOUTH
1620

Cape Cod

Long Island

Cape Sable

I PURITANI DI PLYMOUTH

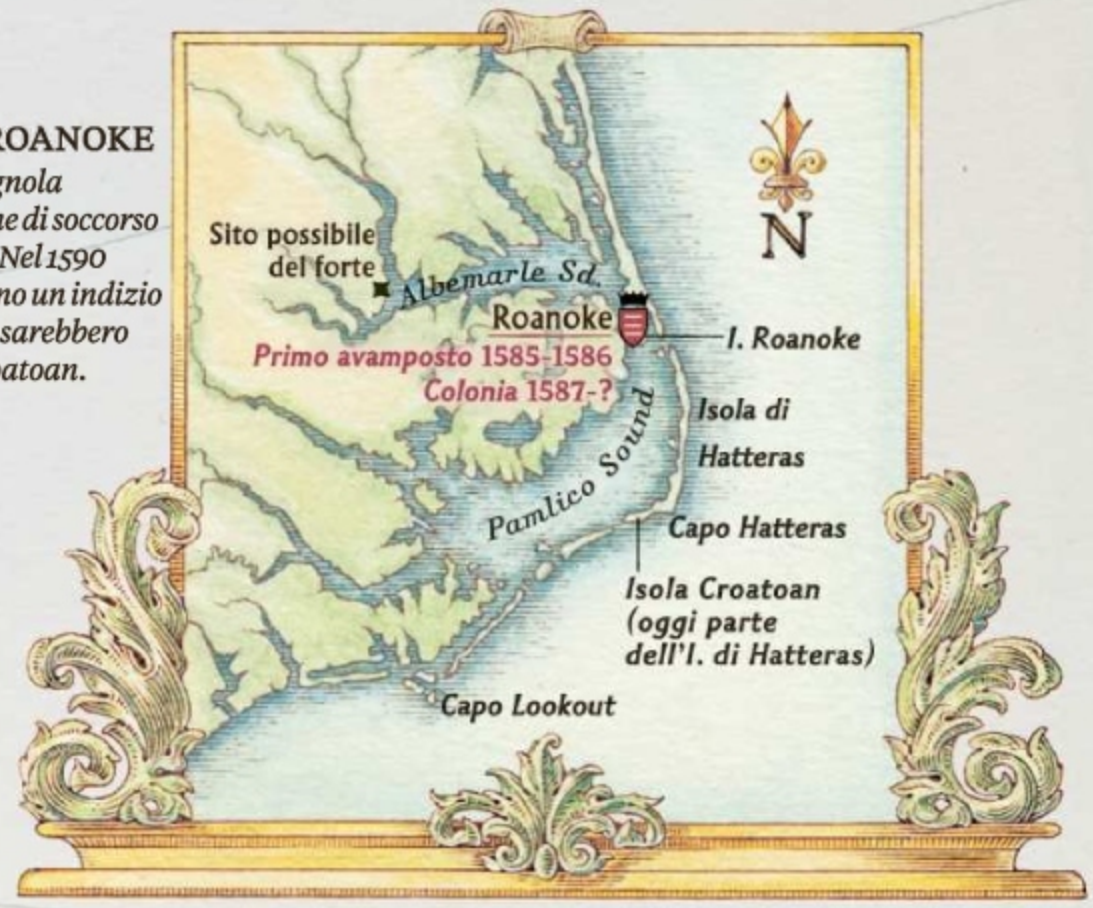
A corto di provviste dopo la dura traversata, i separatisti puritani che fuggivano dalla Chiesa d'Inghilterra abbandonarono la loro destinazione in Virginia a favore del Massachusetts.

Sable Island
1598-1603

O C E A N O A T L A N T I C O

IL MISTERO DI ROANOKE

La guerra anglo-spagnola ritardò una spedizione di soccorso della colonia inglese. Nel 1590 i soccorritori trovarono un indizio secondo cui i coloni si sarebbero spostati sull'isola Croatoan.



Charlesfort
1562-1563 — Colonia fallita

JAMESTOWN — Colonia di successo

Inglese · Francese · Spagnolo

Forte o missione

0 miglia 200

0 chilometri 200

I nomi attuali sono evidenziati per mostrare le caratteristiche topografiche.

MATTHEW W. CHWASTYK, NGM; SCOTT ELDER. ILUSTRAZIONI: DAVID STEVENSON. FONTI: LARRY E. TISE, EAST CAROLINA UNIVERSITY; BRADLEY DIXON, UNIVERSITY OF TEXAS, AUSTIN; TRUSTEES OF THE BRITISH MUSEUM; LIBRARY OF CONGRESS; DAVID B. QUINN (ESPLORATORI E COLONIE); CARL ORTWIN SAUER (AMERICA DEL NORD NEL CINQUECENTO).

La figlia di John White, Eleanor Dare – qui interpretata dall'attrice Shannon Uphold in un film storico – ha davvero inciso un resoconto del destino della colonia su una pietra? Decine di "pietre Dare" sono affiorate, e tutte sono state smascherate come contraffazioni. Ma gli studiosi ne stanno prendendo in considerazione una (pagina a fianco) che potrebbe davvero risalire all'epoca della Colonia Perduta. Per i più recenti aggiornamenti sulla vicenda consultate ngm.com/Jun2018.

FOTOGRAFATA CON IL PERMESSO DELLA BRENAU UNIVERSITY

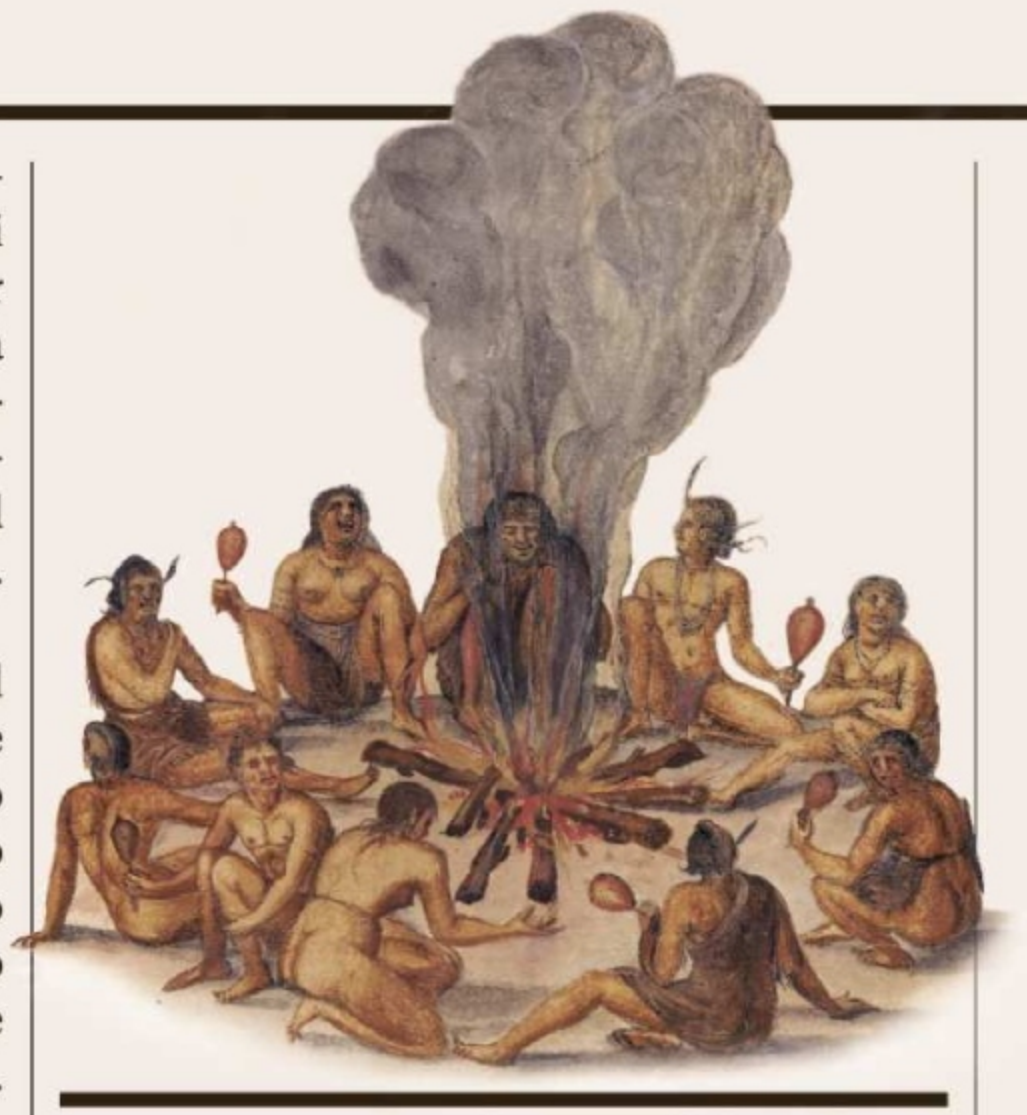
INDIZI DA UN VILLAGGIO INDIANO

I ricercatori hanno trovato la parola "CROATOAN" intagliata su un tronco, possibile indizio della destinazione dei coloni. Gli scavi nel sito di un villaggio di nativi americani sull'isola Croatoan (oggi parte dell'isola di Hatteras) hanno portato alla luce prove della presenza di europei, tra cui una punta di freccia ricavata da vetro inglese (sotto), l'elsa di una spada elisabettiana (a sinistra) e gettoni provenienti dalla Germania (a sinistra, sotto). Ma questi oggetti europei, che potrebbero risalire al XVI secolo, erano mescolati con manufatti molto più recenti. Perché? L'archeologo Mark Horton ipotizza che gli oggetti più antichi potrebbero essere stati cimeli conservati dai discendenti dei coloni perduti che si erano integrati nella società indiana. Altri ricercatori sostengono che i manufatti siano arrivati attraverso scambi commerciali con i successivi insediamenti inglesi.

REPERTI FOTOGRAFATI CON IL PERMESSO DELLA CROATOAN ARCHEOLOGICAL SOCIETY (TUTTI)

La sua convinzione è radicata in un ragionamento logico, per quanto misterioso. Nei primi insediamenti inglesi, come Jamestown, la Border Ware costituiva una quota considerevole della ceramica, ma con il passare del tempo la percentuale è rapidamente calata. Quando i coloni inglesi arrivarono nella zona del Sito X, attorno al 1660, quel tipo di ceramica era relativamente raro. Eppure qui è comune.

Altri archeologi restano scettici. Insistono sul fatto che Luccketti dovrebbe trovare altre prove - per esempio la tomba di un colono elisabettiano - per corroborare la sua tesi. Quando incontro Luccketti alla fine del 2017, dopo un ultimo scavo al Sito X, non è più così ottimista. «Non sappiamo di preciso che abbiamo trovato», dice mestamente l'archeologo. «Rimane in gran parte un enigma».



IN TUTTA L'AMERICA DEL NORD COLONIALE,

buona parte degli inglesi catturati dagli indiani, così come i disertori, si rifiutarono di tornare, anche se gliene veniva offerta la possibilità. A differenza degli europei, di solito nell'era coloniale i nativi americani accoglievano uomini, donne e bambini di qualsiasi origine nei loro ranghi. Anche se alcuni uomini vennero uccisi e altri ridotti in schiavitù, quasi tutti i coloni venivano accettati come membri a pieno titolo delle tribù.

In società di dimensioni così piccole fare numero era importante, e ai nuovi venuti venivano subito insegnati la lingua indigena e abilità che sostituivano quelle europee. Se i coloni perduti avessero seguito questa strada e fossero stati rapidamente assimilati in una società algonchina della Carolina, come pensano molti storici, è possibile che abbiano lasciato prove nel DNA dei loro discendenti.

Quando l'esploratore John Lawson visitò la zona, nel 1701, venne a sapere che gli indiani Hatteras affermavano che "molti dei loro antenati erano bianchi... e la verità di questa affermazione è confermata dagli occhi grigi che spesso si riscontrano tra questi indiani, e non tra gli altri". Riteneva che i coloni perduti "si fossero conformati agli usi dei loro parenti indiani".

Nell'ultimo decennio la scienziata informatica del Michigan Roberta Estes ha raccolto dati genetici per verificare la teoria di Lawson. «Si può usare il DNA per guardare in un periscopio che si spinge molto lontano nella storia», dice. L'immagine, tuttavia, rimane ostinatamente sfocata.

Poiché nessuno ha individuato inglesi moderni discesi dai coloni di Ronoake, Estes non ha niente con cui confrontare i suoi campioni degli attuali abitanti della North Carolina orientale. Estrarre il DNA dalle ossa del XVI secolo sull'isola di Roanoke, Hatteras o del Sito X potrebbe offrire un legame affidabile, ma quel materiale genetico non è stato ancora trovato.

«Non voglio dare l'idea che il DNA sia una bacchetta magica», aggiunge Estes. «Ma potrebbe risolvere una parte di questo mistero e portarci a concludere che i coloni siano sopravvissuti». Nuove tessere del puzzle, compresi registri anagrafici inglesi e resti umani dissotterrati da cui estrarre DNA, potrebbero emergere con il tempo.

Sull'isola di Hatteras, alcuni membri delle vecchie famiglie sostengono che i loro antenati fossero nativi americani. I documenti sulle proprietà immobiliari indicano che una piccola comunità di indiani rimase sull'isola fino al 1788, due secoli dopo l'arrivo dei coloni da Roanoke, ma non c'è segno di tradizioni indiane che siano sopravvissute. Estes deve ancora trovare evidenze del DNA dei nativi americani negli odierni abitanti.

Alcuni degli indiani, tuttavia, si spostarono dalle paludi del continente verso ovest per raggiungere cugini algonchini che nel Settecento erano noti come Machapunga. Questa zona era il luogo in cui John Smith si sentì dire che avrebbe potuto trovare gli europei. In seguito europei e africani si mescolarono con i Machapunga. A metà del XIX secolo le leggi razziali definirono molti degli abitanti non bianchi della North Ca-

In questi dipinti di White, un capo posa con il corpo decorato mentre altri nativi con in mano sonagli di zucca partecipano a una cerimonia attorno a un falò (a sinistra). In seguito, i coloni inglesi avrebbero ucciso un capo indiano in un attacco, condannando così la neonata colonia.

TRUSTEES OF THE BRITISH MUSEUM (ENTRAMBE)

rolina come neri, cancellando così le intricate distinzioni tra etnie miste che ancora oggi caratterizzano gli abitanti di quest'area.

Agli inizi del Novecento un antropologo in visita nella regione identificò un gruppo di persone chiamate Machapunga che vivevano sul continente. Anche se avevano perso la lingua nativa ed erano considerate nere, conservavano il tipico modo algonchino di cucinare e fabbricare reti e cestini. "Oggi nelle origini di queste persone c'è una tale predominanza negroide che ogni traccia di sangue indiano è occultata", scrisse nel 1960 un altro antropologo dei Machapunga di Manteo.

Se i coloni perduti si mischiarono con le tribù croatoan e poi machapunga, il loro destino non manca di una certa ironia storica. A fine Ottocento, una leggenda popolare immaginava Virginia Dare come una splendida vergine dai capelli biondi e gli occhi azzurri in una terra desolata piena di scuri selvaggi, simbolo della supremazia bianca. Se fosse riuscita a formare una famiglia propria, i discendenti più probabili di questa favoleggiata fanciulla della foresta sarebbero gli afroamericani che oggi vivono a pochi chilometri dal suo luogo natio.

Ciò significherebbe che ancora prima del primo insediamento inglese permanente a Jamestown il *melting pot* americano già ribolliva di una variegata mescolanza genetica di inglesi e nativi americani, forse persino africani. Sir Francis Drake liberò centinaia di schiavi neri, che con ogni probabilità comprendevano musulmani, nelle incursioni del 1586 nei Caraibi. Molti storici pensano che li abbia scaricati sull'isola di Roanoke quando salvò la colonia tutta maschile e che si fusero con la società algonchina della Carolina.

IN UN PIOVOSO MATTINO DI PRIMAVERA VADO A TROVARE

il capo della tribù Roanoke-Hatteras. Marilyn Berry Morrison mi viene incontro sulla porta della sua casa di Chesapeake, in Virginia. Anche se sembra afroamericana, il suo vestito con motivi indiani e le code di cavallo intrecciate con strisce di cuoio proclamano la sua identità.

«Mi dichiaro nativa americana sulla base della tradizione», spiega Morrison, anche se non nega la sua ascendenza mista bianca e nera. La sua tribù deve ancora conquistarsi uno status statale o federale, e il DNA familiare comprende solo un'infarinatura di geni indiani. Tuttavia lei non ha dubbi sul fatto che i suoi genitori e nonni conservassero le tecniche di pesca, guarigione e cucina degli Algonchini.

Le chiedo del legame con i coloni di Roanoke. «La Colonia Perduta eravamo noi», risponde. «I nostri cognomi, come "Berry", appaiono sulla lista dei coloni. Noi siamo il *melting pot* delle origini». La sua, però, non è una storia a lieto fine di assimilazione pacifica. «Abbiamo ucciso gli uomini e preso le donne e i bambini», aggiunge in tono impassibile.

Morrison tira fuori un grosso album di famiglia e lo sfoglia. Il colore della pelle dei suoi antenati varia dall'avorio all'ebano. I miei occhi sono attirati da un nome, senza fotografia. «Era la mia bis-bisnonna», dice Morrison. «Veniva dall'isola di Roanoke». Il nome è Virginia Dare Bowser Tillet.

Mentre mi allontano dalla casa di Morrison, mi viene in mente che la nostra ossessione secolare per la Colonia Perduta non riguarda solo quel che accadde a un gruppo di migranti inglesi su un'isola remota. In una nazione divisa sulla questione razziale, il genere e l'immigrazione, non riusciamo a capire che cosa significhi realmente essere americani. Forse, mi dico, siamo tutti dei John White dei giorni nostri e cerchiamo nel nostro remoto passato indizi che ci guidino in un presente destabilizzante e verso un futuro incerto. □

Andrew Lawler ha scritto un libro su questa vicenda: *The Secret Token: Myth, Obsession, and the Search for the Lost Colony of Roanoke*. **Mark Thiessen** è un fotografo di *National Geographic*.

Macchine umane

La tecnologia e la scienza aiutano gli atleti a migliorare le loro prestazioni. Fino a che punto potranno spingersi?

Uccelli marini in crisi

Pesca, predatori e cambiamento climatico stanno decimando le popolazioni aviarie marine.

Latino Power

I *latinos* sono al centro del dibattito sull'immigrazione in USA. Ma nel paese le loro comunità acquisiscono un potere sempre maggiore.

Lotta alla siccità

Viaggio nell'Italia che si prepara a fronteggiare le future crisi idriche.

Pipistrelli carnivori

I segreti di una rara specie di chirottero che vive in un tempio maya messicano.

FOTO: MARK THIESSEN

HARRY E MEGHAN: I SEGRETI DEL MATRIMONIO

LUNEDÌ 4 GIUGNO ALLE 20.55

NATIONAL GEOGRAPHIC | HD

TUTTI I SEGRETI dell'evento dell'anno attraverso la testimonianza di coloro che da mesi lavorano nell'ombra affinché ogni dettaglio risulti perfetto. In questo documentario scopriremo il dietro le quinte dei preparativi del matrimonio del principe Harry d'Inghilterra con Meghan Markle grazie a un accesso esclusivo ai protagonisti della grande macchina organizzativa. Tra i protagonisti spiccano Dominic Reid OBE, re degli organizzatori di eventi, l'Arcivescovo di Canterbury, che celebrerà il matrimonio, e Simon-Brooks Ward e Colin Rayner che avranno appena 36 ore per preparare il parco del Castello di Windsor ad accogliere gli invitati.

LE MEGA STRUTTURE DI HITLER: OPERAZIONE RUSSIA

DAL 13 GIUGNO, OGNI MERCOLEDÌ ALLE 20.55

Il piano di Hitler prevedeva l'annientamento della popolazione russa al fine di ripopolare il territorio con la sua "razza ariana". Questa nuova serie rivela tutte le strategie, militari e tecnologiche, messe in atto dal regime nazista per perseguire una terribile missione che avrebbe potuto concludersi in un sanguinoso genocidio.

NAT GEO WILD HD

GIORNATA MONDIALE DEGLI OCEANI

VENERDÌ 8 GIUGNO DALLE 22.50

Per secoli i mari del nostro pianeta sono apparsi immensi e sono rimasti immuni dall'impatto umano. Ma con l'aumentare della popolazione, lo sfruttamento delle risorse e i continui progressi tecnologici, la nostra percezione sta cambiando radicalmente. In occasione della Giornata Mondiale degli Oceani, venerdì 8 giugno Nat Geo Wild dedica una serata alle meraviglie e alla tutela di questa preziosa risorsa con una programmazione speciale. Si inizia alle 22.50 con uno speciale su fotografi, scienziati e ambientalisti che ogni giorno dedicano la loro vita alla protezione dei nostri mari.

FOTO: CHRIS JACKSON, GETTY IMAGES (IN ALTO); BRIAN SKERRY (A SINISTRA)

SOGNI DI PLASTICA

QUANDO CREDEVAMO IN UN FUTURO SINTETICO

C'era una volta un mondo in cui la plastica appariva favolosa, il segno di un'epoca nuova e un'estetica moderna, un mezzo per conquistare la libertà, la prosperità e l'innovazione... un veicolo fantastico come l'autobus nella foto, il Golden Dolphin. Con esterni interamente in plastica e "motore turbogas". Presentato nel 1956 dalle officine Viberti di Torino "per il gran turismo internazionale e per i collegamenti rapidi".

Lucida, resistente, economica, moderna: in quegli anni, mentre esplodeva la produzione industriale, l'Italia fantasticava di un mondo di plastica tra luci al neon e canzoni dei Beatles. Un sogno che prese corpo con il premio Nobel per la chimica assegnato nel 1963 all'italiano Giulio Natta e al tedesco Karl Ziegler: insieme avevano scoperto la sintesi stereospecifica del polipropilene, utilizzando dei catalizzatori contenenti titanio, che oggi vengono comunemente chiamati catalizzatori di Ziegler-Natta. Natta, un genio, laureato già a 21 anni, viene ricordato oggi (suo malgrado?) come il padre del Moplen, la resina termoplastica reclamizzata a Carosello dall'attore comico Gino Bramieri, con il tormentone: *E mo' e mo' Moplen*. Il sogno di plastica, insieme al boom economico, si sgonfiò con la crisi energetica del 1972 e poi, nel corso del tempo, con l'uso sconsiderato che lo ha associato allo spreco, all'inquinamento, alla morte del pianeta. **–MARINA CONTI**

FOTO: BETTMANN, CORBIS/CONTRASTO

Per sottoscrivere un abbonamento a National Geographic Italia, per ordinare i cofanetti raccoglitori e i numeri arretrati della rivista, collegatevi al sito www.nationalgeographic.it oppure telefonate 0864.256266. Fax 02.26681991 (dal lunedì al venerdì ore 9-18). email: abbonamenti@somedia.it email: arretrati@somedia.it

RIVISTA + GADGET

IN EDICOLA!

panini magazines
www.paninimagazines.it
www.facebook.com/PaniniMagazines

TURKISH AIRLINES

GUSTA DI PIÙ

CON LA COMPAGNIA AEREA CHE VOLA VERSO PIÙ DESTINAZIONI DI QUALUNQUE ALTRA

THAILANDIA

TURKISHAIRLINES.COM

A STAR ALLIANCE MEMBER